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	Septième volume [n°1, 1 juillet 1893 - n°52, 30 décembre 1893]
Adresse	Paris : éditeur inconnu, 1893
Collation	1 vol. ([4]-436 p.) ; 28 cm
Nombre de vues	444
Cote	CNAM-BIB P 976 (7)
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?P976.7

LA SCIENCE MODERNE

REVUE HEBDOMADAIRE

ILLUSTRÉE

De Vulgarisation et d'Enseignement moderne scientifiques

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT ET Cie. — MESNIL (EURE).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA

SCIENCE MODERNE

REVUE HEBDOMADAIRE

ILLUSTRÉE

De Vulgarisation et d'Enseignement moderne scientifiques

HONORÉE DE SOUSCRIPTIONS DU MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
ET DU MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

DIRECTEUR

Georges **MANEUVRIER**

SOUS-DIRECTEUR

DU LABORATOIRE DES RECHERCHES PHYSIQUES A LA SORBONNE

Troisième année. — Septième volume

DEUXIÈME SEMESTRE 1893

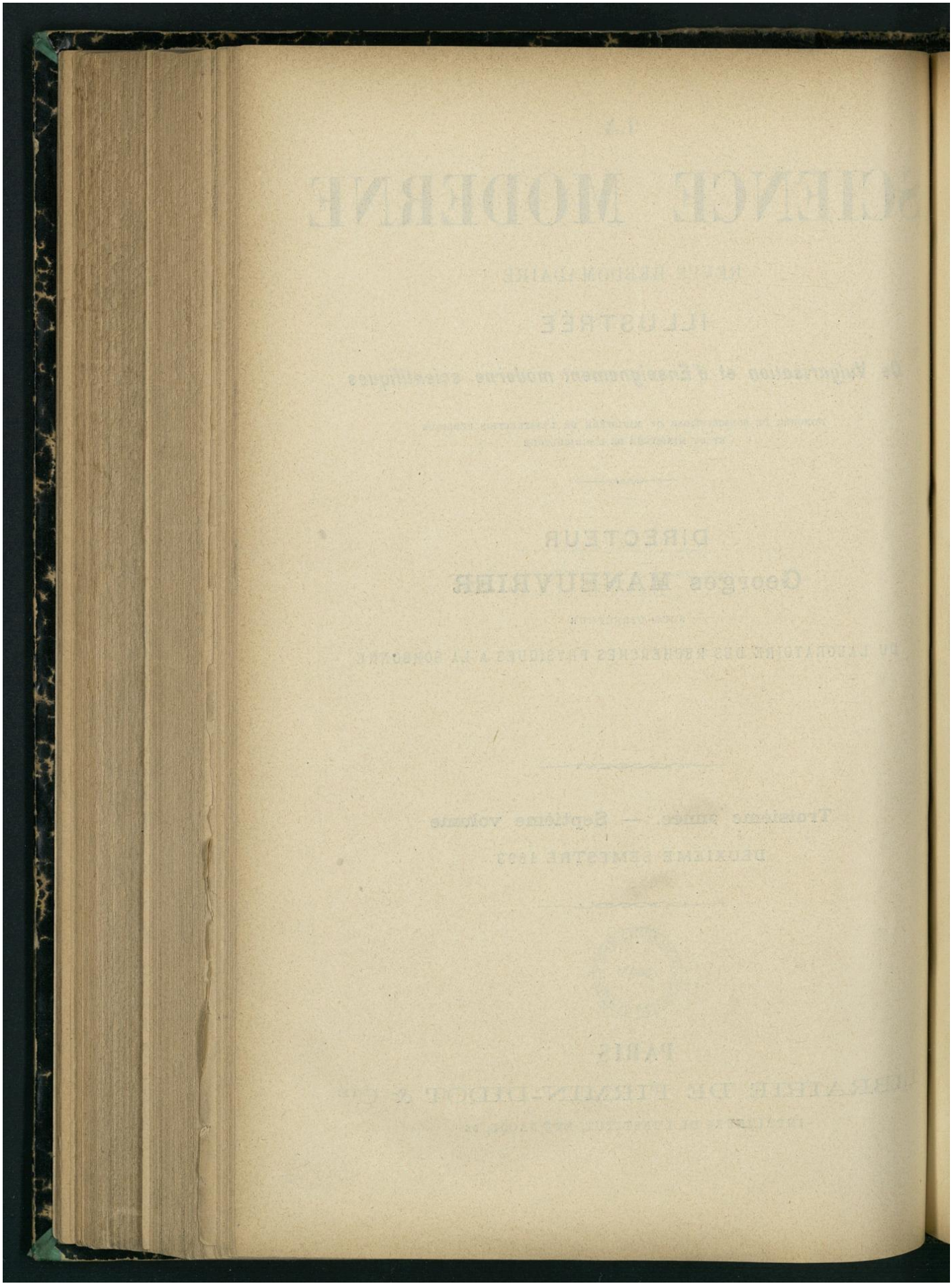
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE
CNAM

PARIS

LIBRAIRIE DE FIRMIN-DIDOT & Cie

IMPRIMEURS DE L'INSTITUT, RUE JACOB, 56

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

N° 1. — 1er juillet 1893. 1

LA SCIENCE MODERNE

REVUE HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉE

DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE

OBSERVATOIRE DE PARIS BIBLIOTHÈQUE

PROJET DE CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE

ENTRE CHICAGO ET SAINT-LOUIS

Ce projet comprend une ligne de chemin de fer divisée en vingt-cinq sections chacune de 10 milles (16 kilomètres) de longueur.

Les wagons électriques seront longs, bas et aussi légers que possible, bien que très solidement construits.

Il y aura deux paires de roues motrices de 6 pieds de diamètre qui supporteront tout le poids du wagon, de sorte que l'on utilisera

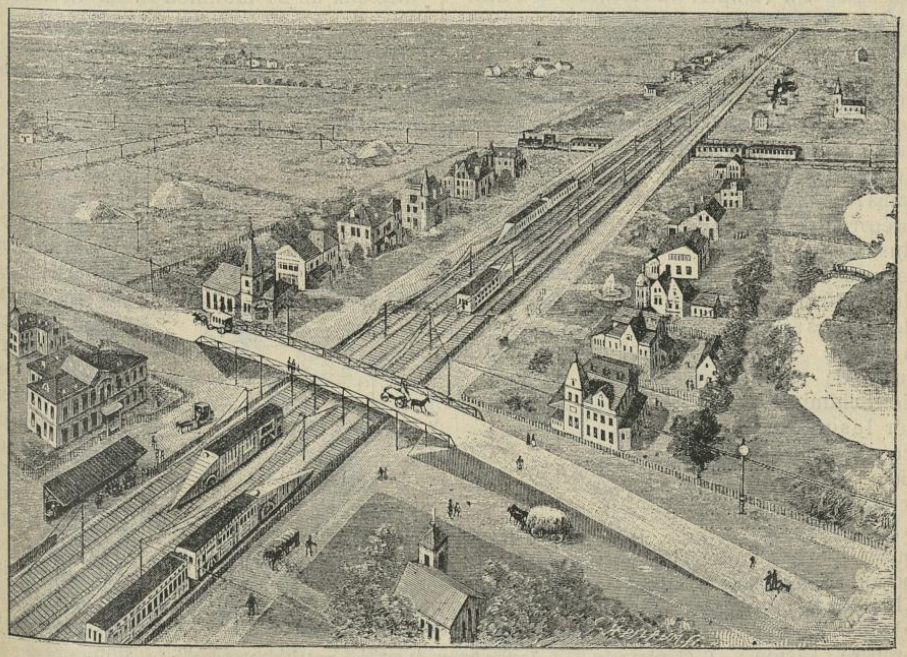


Fig. 1. — Chemin de fer électrique projeté entre Chicago et Saint-Louis. (D'après le *Scientific American*.)

au maximum l'adhérence aux rails. Ces roues pourraient faire jusqu'à 500 tours à la minute, ce qui donnerait au wagon une vitesse dépassant 160 kilomètres à l'heure.

Il devra toujours y avoir une section vide entre deux trains voisins, ce qui fait qu'ils seront toujours au moins à 16 kilomètres l'un de l'autre; toute rencontre serait ainsi rendue impossible. Ces wagons, n'ayant que 9 pieds de haut, seront très stables sur les rails.

Afin de diminuer la résistance de l'air, l'avant du convoi sera muni de plans inclinés, figurant une pyramide horizontale allongée, destinée à couper le vent (fig. 1).

Le courant sera amené par un contact glissant sur un câble aérien. Le poids total de chaque wagon avec ses accessoires sera de 15 tonnes. On pense qu'il suffira de deux stations fixes pour fournir la force motrice nécessaire.

Le tout sera éclairé à l'électricité, et pendant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la nuit des lampes à incandescence éclaireront aussi la voie, 1.600 mètres en avant et 1.600 mètres en arrière du convoi.

Espérons que cet intéressant projet réussira et inaugurera l'ère des voyages véritablement rapides. C. DETAILLE.

LE TÉLECTROSCOPE

La vision à distance. — Le sélénium. — La photographie électrique.

Voir un objet à une distance quelconque, en dépit de tous les obstacles, peut paraître paradoxal : cependant ce paradoxe est devenu une réalité, grâce au *télectroscope*.

La construction de cet ingénieux appareil est basée sur l'emploi du sélénium et l'utilisation des propriétés singulières de cet élément.

Le sélénium est un corps simple, qui se rencontre dans la nature presque toujours avec le soufre, mais en faible quantité ; sa préparation est facilitée grandement parce qu'il s'accumule dans certains résidus des préparations industrielles, effectuées à partir du soufre, ou des pyrites sélénifères. Par suite de réactions chimiques sur lesquelles ce n'est pas le lieu d'insister ici, il se rassemble dans les boues qui se déposent dans les chambres de plomb où on prépare l'acide sulfurique, ainsi que dans les bonbonnes où on condense l'acide chlorhydrique ; c'est de là qu'on l'extrait pour la majeure partie.

Comme le soufre d'ailleurs, le sélénium présente des variétés diverses, qui diffèrent par leurs caractères physiques. Une seule nous intéresse actuellement : c'est la variété cristallisée. Elle est conductrice de l'électricité et, de plus, sa conductibilité augmente notablement quand elle est éclairée fortement. Par exemple, cette conductibilité varie de 1 à 10 suivant que le sélénium est maintenu à l'obscurité ou exposé directement à la lumière solaire.

Voici maintenant comment cette propriété est utilisée dans le télectroscope.

Le transmetteur de l'appareil (fig. 2) est constitué par une chambre noire C, en face de laquelle se trouve, fortement éclairé, l'objet dont on veut envoyer l'image. Dans le plan où se forme l'image de cet objet, c'est-à-dire dans le plan où serait placée la plaque sensible, se trouve un disque D, opaque et très léger : ce disque peut recevoir un mouvement de rotation rapide au moyen du moteur électrique M. Il est percé d'une série de petites ouvertures, dont le diamètre est d'environ 25 millimètres et disposées sur des arcs de cercle concentriques, dont les rayons diffèrent entre eux de 25 millimètres. La distance de deux trous sur le même arc est égale à la largeur de l'image donnée par la chambre noire : leur nombre est tel que la somme de leurs diamètres soit égale à la hauteur de cette image.

Lorsque le disque tourne, les rayons lumineux, traversant successivement les ouvertures, dessinent par derrière l'image par une série de lignes lumineuses concentriques. Ces rayons, concentrés par un autre système de lentilles L, tombent sur la résistance en sélénium S, intercalée sur le circuit de la ligne de transmission.

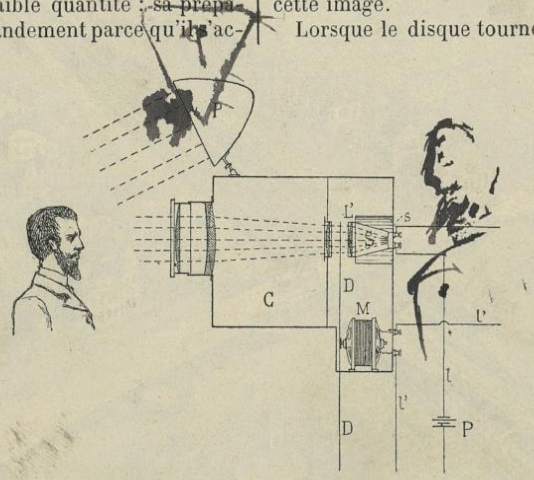


Fig. 2. — Le télectroscope. Transmetteur.

C, Chambre noire. — L, Lentille fermant la cavité S. — *s*, Résistance de sélénium. — D, Disque mobile. — M, Moteur électrique. — *l l*, Ligne de transmission. — *l' l'*, Ligne électrique commandant le moteur M. — P, Réflecteur parabolique éclairant l'objet.

L'inventeur, persuadé que la variation de résistance est due surtout à la chaleur qui accompagne le rayon lumineux, s'est appliqué à augmenter cette influence : tout d'abord, il emploie une source lumineuse d'une grande intensité calorifique, la lumière Drummond, puis il place le sélénium dans une cavité conique S, fermée par la lentille L′ et dont le fond qui supporte la résistance de sélénium est au foyer de cette lentille ; cette ca-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vité est entourée d'un mélange réfrigérant.

La résistance est formée de minces feuilles de laiton, recouvertes de sélénium, qui sont séparées par d'étroites bandes de papier bien sec. Elles sont réunies en une pile que maintient un cadre : leur face tournée vers la lumière est vernie au sélénium et recouverte par dessus d'une couche mince de noir de fumée.

A chaque station se trouve une pile P; ces deux piles sont montées en dérivation de manière à ce qu'elles se fassent à peu près équilibre dans le circuit du récepteur, lorsque le sélénium n'est pas éclairé.

Mais si le disque du transmetteur se met à tourner, chaque fois qu'un rayon lumineux traverse une ouverture et vient tomber sur le sélénium, la résistance de celui-ci change et l'équilibre électrique est détruit dans le récepteur : ce dernier est traversé par un courant et c'est ce courant qui va nous servir.

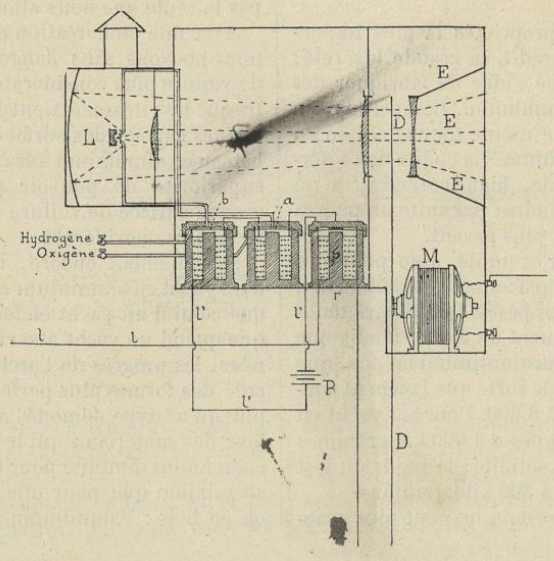


Fig. 3. — Le télectroscope. Récepteur.

l l, Ligne de transmission. — *l' l' l'*, Circuit du relais microphonique. — *a b*, Petites chambres où passent les gaz. — D D, Disque mobile. — H, Moteur électrique. — L, Lampe Drummond. — E, Rayons lumineux émergents.

Le récepteur (fig. 3) est un récepteur microphonique un peu modifié. — Les bobines des électro-aimants sont en dérivation sur la ligne, comme nous l'avons dit, mais la plaque vibrante qui est en face du noyau de fer doux n'est pas à l'air libre; elle est recouverte d'un couvercle qui ferme hermétiquement, de sorte que ces deux pièces limitent une petite chambre *aa, bb*. Dans l'une de ces petites chambres passe l'hydrogène, dans l'autre l'oxygène, R, qui alimentent la lampe de Drummond. Les courants produits par la variation de résistance du sélénium font vibrer la plaque : il en résulte des changements dans la pression des deux gaz contenus en *aa, bb* et par suite dans leur vitesse d'écoulement ainsi que dans l'intensité lumineuse de la lampe.

La lumière de cette lampe, concentrée par des lentilles, est reçue sur un disque D, absolument semblable à celui du transmetteur; les rayons qui traversent ce disque tombent sur un objectif divergent, puis sur un écran de verre dépoli.

Supposons que le mouvement des deux disques D et D′ soit synchrone, c'est-à-dire qu'à chaque instant ces deux disques se trouvent dans la même position. Un rayon lumineux en traversant le premier disque par l'une des ouvertures, produit un courant dans la ligne, et une variation d'intensité lumineuse de la lampe R′ : la lumière qui traverse l'ouverture correspondante du second disque est accrue; et il en sera de même à chaque moment. La lumière qui sort du deuxième disque sera proportionnelle à celle qui traverse le premier.

Si la vitesse des disques est suffisante, par suite de la persistance des impressions sur l'œil, on apercevra simultanément sur l'écran de verre dépoli, toutes ces alternatives de lumière, tous ces degrés d'éclairement, et l'ensemble reproduira l'image exacte de l'objet placé devant le transmetteur. — Il va sans dire qu'en remplaçant l'écran par une plaque sensible, on obtiendrait la photographie du même objet.

M. Lamotte.

L'ALUMINIUM
DANS LES CONSTRUCTIONS NAVALES

Le tonnage des yachts en fer, aluminium et bois. — La résistance des alliages d'aluminium. — Yoles de course. — Le *Zéphyr* et le *Mignon* actionnés par des moteurs à pétrole. — Baleinière en aluminium.

Depuis une dizaine d'années l'usage de l'aluminium s'est beaucoup répandu. Ce métal,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en effet, est doué de propriétés précieuses. Il est extrêmement léger; sa densité n'est que de de 2,6; il pèse donc trois fois moins que le fer, presque trois fois et demie moins que le cuivre. Il résiste à l'attaque des acides nitrique et sulfurique. Dans l'eau de mer, il est légèrement attaqué, mais moins vite que le fer.

De ses diverses propriétés la plus importante est, sans contredit, sa grande légèreté; c'est elle qui a donné l'idée de fabriquer des embarcations en aluminium. Comparons, en effet, deux yachts de même tonnage, l'un en fer, l'autre en aluminium. La coque de ce dernier, à solidité égale, bien entendu, a un poids beaucoup moindre; par suite on pourra lui adjoindre un lest plus pesant.

On a calculé, par exemple, que pour des yachts de même déplacement, 10 tonneaux, la coque de celui en fer pèse 3.000 kilogrammes son lest étant seulement de 5.000, tandis que la coque du bateau en aluminium ne pèse que 1.400 kilogrammes, de sorte que l'on peut porter le poids du lest à 6.600. Pour un yacht en bois la coque devrait peser 3.500 kilogrammes pour avoir la même solidité; le poids du lest serait donc réduit à 4.500 kilogrammes.

Cette circonstance est on ne peut plus avantageuse, car elle a pour effet d'abaisser beaucoup le centre de gravité de l'embarcation prise tout entière, coque, gréement, accessoires, etc. Nul n'ignore que plus le centre de gravité sera bas, plus sera grande la stabilité du bâtiment. La stabilité est à coup sûr une qualité nautique de premier ordre. Elle n'est pas la seule que nous allons obtenir.

Avec une embarcation plus stable, en effet, nous pouvons sans danger avoir une surface de voilure plus considérable, et l'on a démontré que les vitesses étaient proportionnelles aux racines carrées des surfaces de voilure. Notre bateau en aluminium aura donc cette immense supériorité de pouvoir posséder une plus grande surface de voilure et par suite une vitesse plus considérable.

Actuellement encore, il est vrai, le prix d'un yacht en aluminium est plus considérable que celui d'un yacht en fer. Mais remarquons que quand un yacht a servi une dizaine d'années, les progrès de l'architecture navale ont créé des formes plus perfectionnées et il n'est plus qu'un type démodé! A ce moment, la valeur des matériaux qui le composent a beaucoup moins diminué pour une embarcation en aluminium que pour une embarcation en fer ou en bois : l'aluminium a conservé presque

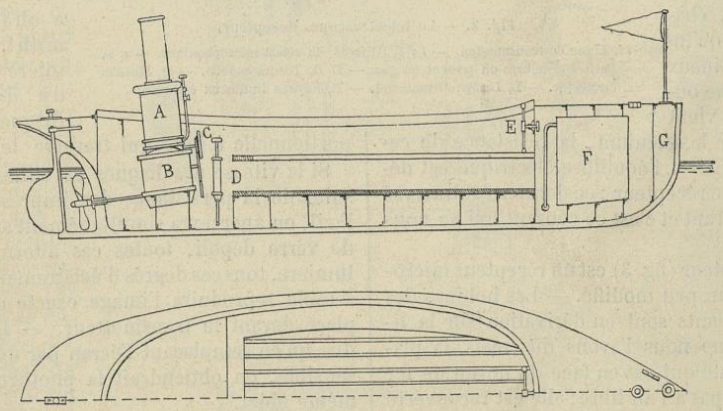


Fig. 4. — Profil et plan du yacht à naphte en aluminium *Zéphyr*, au 1/60e.

G, Puits de la chaîne. — F, Réservoir à pétrole. — A, Chaudière. — B, Machine. — C, Volant de manœuvre de la machine. D, Batterie de pompe de la machine. — E, Roue du gouvernail.

toute sa valeur, valeur qui vient diminuer le prix de revient du yacht.

D'ailleurs, les progrès de la chimie industrielle ne peuvent que faire baisser les prix de l'aluminium. Dans ces dernières années, un kilogramme de ce métal valait de 15 à 20 francs.

Une autre objection plus grave à l'emploi de l'aluminium est sa faible résistance à la traction : à ce point de vue, il est bien inférieur au fer et à l'acier. Une charge de 10 à 12 kilogrammes par millimètre carré suffit pour rompre un fil d'aluminium, tandis que pour le fer, il faut 30 à 32 kilogrammes.

Mais ajoutons que déjà l'on obtient des alliages dans lesquels une faible quantité d'un autre métal ajouté à l'aluminium augmente beaucoup sa résistance. Avec 4 p. 100 environ de cuivre on obtient une résistance double.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On commence à peine à s'occuper de cette question, et les résultats déjà acquis permettent de penser que l'on triomphera des difficultés.

Les considérations que nous venons de développer ne sont pas purement théoriques. On commence à les faire passer dans le domaine des applications. Il existe des embarcations en aluminium ; leur nombre n'est pas encore considérable, il est vrai, mais le premier pas est fait, c'est souvent le plus difficile à faire.

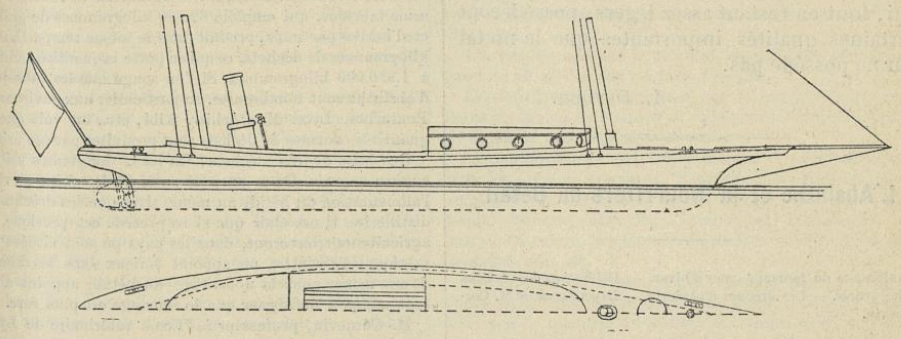


Fig. 5. — Profil et plan du yacht en aluminium *Mignon*, représenté à l'échelle de $\frac{1}{120}$.

En Angleterre, on construit un côtre de course; en Suède, un canot de sauvetage. C'est surtout pour une embarcation de ce genre que la stabilité est un avantage énorme. En Amérique, on a déjà construit plusieurs yoles de course.

Sur le lac de Zurich, circulent plusieurs yachts en aluminium. On a d'abord débuté avec des dimensions modestes : deux de ces yachts ont seulement $5^m,50$ de longueur. Nous donnons ici le profil et le plan de l'un d'eux, le *Zéphyr* (fig. 4). Sa largeur est $1^m,50$; son creux, 68 centimètres; son tirant d'eau extrême, 50 centimètres. Il est actionné par un moteur à pétrole. Son poids total est de 430 kilogrammes seulement et l'aluminium y entre pour 130 kilogrammes. Sa machine est de la force de 2 chevaux, et il peut filer jusqu'à $10^k,5$ à l'heure, c'est-à-dire environ 2 kilomètres de plus qu'un yacht en bois ayant les mêmes dimensions et le même moteur. Le *Zéphyr* a été vendu 8.000 francs. Ce chiffre paraîtra bien élevé pour un yacht de dimensions aussi faibles; mais remarquons que l'aluminium n'y entre que pour 1.300 francs. Ce qui a augmenté le prix total, c'est que l'on a voulu faire un véritable yacht de luxe, dans lequel tous les détails d'installation ont été prévus et réglés sans que la question du prix de revient fût la considération dominante.

Le troisième yacht qui naviguera d'ici peu sur le lac de Zurich est le *Mignon* (fig. 5). Il est de taille beaucoup plus grande. Il a 12 mètres de longueur à la flottaison et 14 mètres sur le pont; $1^m,80$ de largeur, 90 centimètres de creux et 65 centimètres de tirant d'eau extrême. Sa machine est de la force de 6 chevaux. Il pèse en tout 1.500 kilogrammes et il entre dans sa construction 700 kilogrammes d'aluminium. Il a coûté 2.200 francs. Ce yacht présente, lui aussi, tout le confort et le luxe désirables, et un yacht ordinaire, de mêmes dimensions, aurait un prix de revient beaucoup moins élevé.

Le *Mignon* a une forme bien plus élancée que le *Zéphyr*, et sa vitesse sera beaucoup plus grande. Il est actionné, comme le *Zéphyr*, par un moteur à pétrole.

Ce n'est pas l'aluminium pur qui sert dans la construction de ces yachts; c'est un alliage contenant de 3 à 5 p. 100 de cuivre.

Actuellement, c'est l'alliage à 6 p. 100 de cuivre qui paraît fournir les meilleurs résultats. C'est cet alliage que l'on emploie en France pour les essais que l'on fait dans cette voie. Ainsi, à Saint-Denis l'on construit en ce moment pour M. le comte de Chabannes la Palisse un yacht de course de 10 tonneaux. La coque en acier et en aluminium est recouverte par un *bordé* en aluminium, ou plutôt en un alliage de 6 p. 100 de cuivre et de 94 p. 100 d'aluminium.

A l'arsenal de Toulon, on construit pour la marine une baleinière dont la coque est tout entière constituée par ce même alliage. Cette embarcation aura 8 mètres de longueur.

Telle est maintenant, à notre connaissance, la situation au point de vue de l'emploi de l'aluminium dans les constructions navales. Assurément nous n'allons pas prédire que d'ici

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peu nos grands cuirassés, nos immenses paquebots vont être en aluminuim. Mais nous pensons que pour une foule d'embarcations de dimensions modestes, yachts de course, canots de sauvetage, etc., on arrivera à utiliser l'aluminium à mesure que son prix deviendra moindre et que l'on fabriquera des alliages qui, tout en restant assez légers, posséderont certaines qualités importantes que le métal pur ne possède pas.

L. Dufour.

L'Absinthe et la Nourriture du Bétail

Insuffisance du fourrage pour l'hiver. — Utilisation des feuilles des arbres. — Les drèches d'absinthe. — Expériences de M. Cornevin.

En présence d'une saison aussi extraordinairement sèche que celle que nous avons traversée, une question se pose des plus importantes et qui préoccupe à juste titre tous les agronomes. L'absence presque complète de pluie a déjà plus que gravement compromis l'état des prairies à foins et la récolte des fourrages. Or, sans fourrages, c'est pour le fermier l'impossibilité absolue de nourrir les animaux pendant l'hiver; c'est l'obligation de les vendre au boucher hâtivement et à vil prix; c'est la ruine des troupeaux. On conçoit alors qu'en présence du danger on ait cherché les moyens de lui faire face et de remplacer pour le bétail le fourrage absent.

C'est ainsi que, par exemple, on a proposé de nourrir les animaux de ferme avec le feuillage des arbres forestiers comme le rappelait ici même M. Ch. A. Girard (1).

En se plaçant à un autre point de vue, on peut également trouver ailleurs un remède au danger dont nous menace pour cet hiver le manque de fourrage. On sait les services déjà rendus à l'élevage et à l'engraissement des bestiaux par l'emploi dans ce but des drèches des distilleries et des brasseries On donne le nom de drèches aux résidus de la fermentation alcoolique des grains et des pommes de terre que l'on obtient dans les fabriques d'alcool et aux résidus du brassage du malt dans la fabrication de la bière. On s'est alors demandé si d'autres résidus industriels du même genre ne pourraient pas être employés avec le même succès.

En dépit des leçons de l'hygiène et de la morale, la liqueur d'absinthe est toujours de plus en plus l'objet d'une consommation importante. La fabrication s'en fait activement dans de nombreuses usines en France et à l'Étranger, et ces usines produisent des quantités considérables de résidus que l'on peut, par analogie, appeler drèches d'absinthe. Dans ces résidus, en effet, entre une forte proportion de graines. On pourrait croire que la plante qui donne son nom à la liqueur d'absinthe entre, sinon exclusivement, du moins pour la plus grande part dans sa fabrication; il n'en est rien cependant. Pour fabriquer la liqueur d'absinthe, on distille le produit obtenu par la macération dans l'alcool d'environ 5 parties de graines de fenouil, 5 parties de graines d'anis et 2 parties seulement de tiges de grande absinthe (*Artemisia absinthium*) récoltées avant la floraison et coupées en fragments de 15 centimètres de long à peu près. On colore ensuite avec une infusion d'autres plantes : tiges de petite absinthe (*A. pontica*); ramilles feuillues de mélisse, d'hysope, etc. Les proportions indiquées plus haut varient d'ailleurs un peu avec les fabriques ainsi qu'avec la qualité de l'absinthe que l'on veut obtenir. Ce que l'on doit retenir de plus général, c'est la forte proportion de graines de fenouil et d'anis qui entrent dans la fabrication de la liqueur d'absinthe et qui se trouvent dans les résidus.

100 kilogrammes de matières premières sèches donnent environ, après traitement, 250 kilogrammes de résidus. Une seule fabrique, qui emploie 62.000 kilogrammes de graines et d'herbes par mois, produit dans le même temps 155.000 kilogrammes de déchets, ce qui en porte la quantité annuelle à 1.860.000 kilogrammes. Si l'on songe que les fabriques, d'absinthe sont nombreuses, en particulier aux environs de Pontarlier, Lyon Montpellier, Albi, etc., on voit quelles quantités énormes de déchets sont produites par ces usines.

Que faire de ces déchets? On les a longtemps utilisés comme engrais. On a proposé aussi de les faire servir à l'alimentation du bétail au même titre que les drèches de distilleries. Il est clair que si ce procédé est pratique, les agriculteurs trouveront, dans les pays où sont situées des fabriques d'absinthe, un appoint sérieux dans les drèches de ces usines pour la nourriture du bétail, appoint d'autant moins à dédaigner que le fourrage est plus rare.

M. Cornevin, professeur à l'École vétérinaire de Lyon, a étudié la question de très près. Il a montré (1) que les drèches d'absinthe peuvent, sans présenter d'inconvénients, être mises à contribution pour l'alimentation des animaux. C'est ce qui résulte clairement de ses observations et de ses expériences.

Pour justifier l'emploi des drèches d'absinthe dans le but proposé, quatre points étaient à démontrer.

1° *Les animaux acceptent volontiers cette nourriture.* — De tous les animaux de ferme, c'est le lapin qui mange ces drèches le plus volontiers, sans aucune hésitation. Il en est de même des oiseaux de basse-cour, poules, dindons, oies et canards, qui en picorent les graines sans faire de difficultés. Bœufs, moutons et chevaux montrent tout d'abord un goût médiocre pour ce genre de nourriture, mais finissent néanmoins par bien l'accepter, surtout si on a soin d'opérer de judicieux mélanges comme, par exemple, avec le son pour le cheval.

2° *Les drèches d'absinthe constituent un excellent aliment, des plus nutritifs.* — L'analyse chimique a montré que, par la teneur en matières azotées, hydrocarbonées et minérales, elles sont plutôt supérieures à la luzerne verte.

3° *Les drèches sont inoffensives et n'ont aucune action toxique sur les animaux qui en mangent.* — On sait que la consommation habituelle de l'absinthe produit chez l'homme les effets les plus fâcheux : agitation désordonnée plus ou moins violente, tremblements, stupeur, hébétude, hallucinations terrifiantes, etc. Puis, si la dose est augmentée et souvent renouvelée, surviennent des convulsions comparables à celles de l'épilepsie. C'est aux essences de fenouil et d'absinthe, qui passent à la distillation et constituent, jointes à l'alcool, la liqueur d'absinthe, que sont dus les troubles constatés plus haut. Or toutes ces essences ne sont pas éliminées par la macération et ne sont pas complètement entraînées par l'alcool lorsqu'on distille. Il en reste toujours une certaine proportion dans les drèches, comme le montre l'analyse. Ne serait-on pas en droit de craindre la production, chez les animaux nourris avec les résidus d'absinthe, des accidents déterminés chez l'homme par l'usage du plus répandu des apéritifs?

Cela n'est pas évident comme on serait tenté de le croire *a priori*. Ne sait-on pas, en effet, que les différents poisons n'agissent pas toujours de même chez l'homme et chez les animaux? La morphine, pour ne prendre que cet exem-

(1) Voir la *Science moderne* du 17 juin 1893.

(1) *De l'utilisation pour l'alimentation du bétail des résidus provenant des fabriques d'absinthe*, par Ch. Cornevin (*Annales agronomiques*, numéro du 25 mai 1893).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ple, n'a pas la même action sur l'homme, le chien et le chat, et l'on sait que la fumée d'opium ne détermine pas la production des mêmes symptômes chez le chien que chez l'homme, ainsi que l'ont démontré MM. Gréhant et Martin. Des expériences directes, entreprises simultanément dans une ferme des environs de Pontarlier et à la ferme d'application de l'École vétérinaire de Lyon, ont démontré que jamais aucun animal nourri aux drèches d'absinthe n'a présenté de phénomènes morbides pouvant être rattachés à ceux qu'on attribue chez l'homme à l'absinthisme et qu'on peut obtenir chez le chien ou le chat par injections directes sous la peau d'essences de fenouil ou d'absinthe.

4° *Les drèches d'absinthe ne communiquent aucun goût ni aucune odeur à la viande ni au lait.* — Les animaux de ferme sont destinés à fournir du lait ou de la viande de boucherie à la consommation publique. Il est donc nécessaire que leur alimentation soit telle qu'il ne résulte aucun goût pour le lait ou pour la viande. Or, l'odeur anisée de la liqueur d'absinthe se retrouve chez les drèches et est fort pénétrante. On la sent dans les étables et en particulier elle imprègne fortement le pelage des animaux. Heureusement elle n'a pas d'action sur la viande. A la ferme-école de la Tête-d'Or, à Lyon, on nourrit des vaches et des bœufs avec des drèches d'absinthe, et le lait et la viande produits sont livrés au public pour sa consommation. Jamais jusqu'à présent aucune plainte n'est parvenue permettant de faire supposer que lait ou viande auraient contracté un goût ou une odeur insolites d'anis. L'expérience directe a d'ailleurs démontré à M. Cornevin que l'alimentation aux drèches d'absinthe ne communique aucun goût à la viande. L'expérience a réussi sur le lapin, choisi comme sujet à cause de sa prédilection pour les drèches d'absinthe et de la facilité bien connue avec laquelle sa chair s'imprègne du goût de ses aliments ; tout le monde sait la différence qui existe entre un lapin de choux et un lapin en liberté. M. Cornevin a également constaté expérimentalement que les essences de fenouil et d'absinthe ne s'éliminent pas par la mamelle et que le lait est exempt de toute odeur anisée, à condition toutefois de prendre certaines précautions dans la confection et le renouvellement de la litière, de même que pour traire la vache, de façon à empêcher les pis de s'imprégner de l'odeur qui pourrait ensuite être communiquée au lait.

De tout ce qui précède il résulte que les drèches d'absinthe peuvent, sans inconvénient aucun, être utilisées pour l'alimentation du bétail. Il y a donc, en suivant les indications de M. Cornevin, pour certains pays, une source importante de nourriture pour le bétail, permettant en cas de besoin, comme cette année, de suppléer à l'insuffisance du fourrage.

P. Constantin.

L'UTILISATION DES ESSENCES
POUR LES PANSEMENTS

Définition de l'asepsie et de l'antisepsie. — Des substances antiseptiques. — De l'emploi de l'essence de Wintergreen, de l'essence de cannelle, géranium, thym, origan, verveine.

Une véritable révolution s'est faite en chirurgie depuis une quinzaine d'années, grâce aux immortelles découvertes de Pasteur, qui a démontré l'influence néfaste des microorganismes sur les plaies. Telle opération était presque constamment mortelle il y a vingt ans, qui aujourd'hui guérit avec la plus grande facilité ; ce résultat est dû à l'asepsie et à l'antisepsie.

Nous allons définir ces termes, qui ne sont pas toujours compris. Un objet aseptique est celui qui est privé complètement de microbes par l'un des nombreux moyens que nous possédons : par exemple, un instrument de chirurgie, une compresse contiennent toujours des microbes à l'état normal, mais après un chauffage à 130 ou 150 degrés pendant un certain temps, les microbes sont détruits, ne sont plus que des cadavres et incapables par conséquent de se multiplier. Le commerce fournit actuellement des gazes, ouates, compresses aseptiques et exemptes de toute matière étrangère.

L'antisepsie consiste à détruire les microbes, là où ils existent et où l'on n'a pu faire l'asepsie.

Les substances antiseptiques ont la propriété de tuer les microbes ou au moins d'en empêcher la multiplication, de diminuer leur vitalité.

Les antiseptiques sont très nombreux et on en découvre tous les jours de nouveaux. Nous citerons parmi les plus employés : le sublimé, le nitrate d'argent les acides phénique, borique, salicylique, thymique, l'iodoforme, le sulfate de cuivre, le chlorure de zinc, le salol, l'iodol, le dermatol, etc., etc.

Chacune de ces substances ne possède pas à un égal degré le pouvoir antiseptique. Le degré d'antisepsie est basé sur la quantité de matière nécessaire pour tuer les microbes contenus dans un litre de bouillon de culture qui a été ensemencé ou bien encore pour empêcher que ce bouillon stérilisé ne s'altère.

Il y a plus de dix ans que l'on a reconnu des propriétés antiseptiques à certaines essences. En 1881, MM. Josselin et Bergeron ont expérimenté l'essence de Wintergreen ou huile essentielle de gaultheria, qui est un éther méthylsalicylique.

Avec une solution contenant 2gr,50 de cette essence dans 200 grammes d'alcool à 45 degrés, les microbes et la putridité du sang ne survenaient que le vingt-cinquième jour, tandis que l'alcool seul au même titre n'empêchait pas l'apparition des microbes au delà du neuvième jour.

Plus tard, des chirurgiens employèrent cette essence en solution à la place de l'acide phénique.

En 1887, M. Chamberland étudia les essences et leur reconnut un pouvoir antiseptique presque aussi considérable que celui des meilleurs antiseptiques connus : l'essence de cannelle est un des plus énergiques, mais il est irritant pour les tissus.

Après l'essence de cannelle viennent les essences de géranium, thym, origan, verveine.

M. Lucas Championnière, chirurgien des hôpitaux de Paris, a étudié cette question depuis plusieurs années et a cherché avec M. André, pharmacien, les moyens de rendre l'application de ces essences moins irritante pour les plaies.

M. André a constaté que l'essence de cannelle du commerce était impure et devait être distillée à nouveau et conservée à l'abri de l'air et de la lumière pour pouvoir être appliquée aux pansements.

Les essences se dissolvent dans le retinol, qui est tiré de la colophane, et ne provoquent sous cette forme aucune irritation fâcheuse ; les plaies guérissent aussi bien qu'avec les pansements antiseptiques, sans avoir le désagrément de sentir l'acide phéniqne ou l'iodoforme, peu agréables pour l'odorat de bien des malades.

Les essences de géranium, origan, thym, verveine sont associés à la dose de 25 centigrammes chaque pour 100 grammes d'un mélange de cire et de retinol ; cette formule a donné aussi des résultats très satisfaisants à l'éminent chirurgien.

Voici donc de nouveaux antiseptiques qui flatteront l'odorat des plus difficiles ; l'odeur des salles d'hôpital, si désagréable autrefois aux visiteurs, a disparu depuis les progrès de l'hygiène, et bientôt on y sera attiré par les parfums.

Dr A. Courtade.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES NOUVEAUX PROCÉDÉS
D'ÉLEVAGE DES PERDREAUX

Disparition des perdrix. — Anciens essais. — Les élevages d'un amateur d'Amblainville. — Une méthode scientifique. — Les entraves Dannin. — En hiver. — Protecteur contre les belettes. — Une sélection pour les couples. — Parquets arrondis. — L'importance des menus détails. — La couvaison. — L'augmentation des compagnies. — Le lâcher. — Résultats très nets.

Les hécatombes de perdrix que les disciples de saint Hubert font tous les ans ont rendu ce gibier extrêmement rare. Pour repeupler les guérets et les champs, les propriétaires se sont livrés à une multitude d'essais, dont malheureusement aucun, jusqu'à ce jour, n'avait abouti. Nous devons faire cependant une exception en faveur d'un élevage qui a été essayé en grand par un amateur des environs d'Amblainville, élevage qui a donné des résultats magnifiques et pour ainsi dire définitifs. Nous avons pu nous rendre compte par nous-même de ces essais et nous sommes persuadés qu'ils intéresseront vivement nos lecteurs, dont beaucoup, assurément, traitent d'utopie l'élevage des perdreaux.

Une des choses qui nous ont le plus frappés dans ces expériences, — et c'est pour cela que nous tenons à en parler ici, — c'est que l'on y a appliqué une méthode rigoureusement

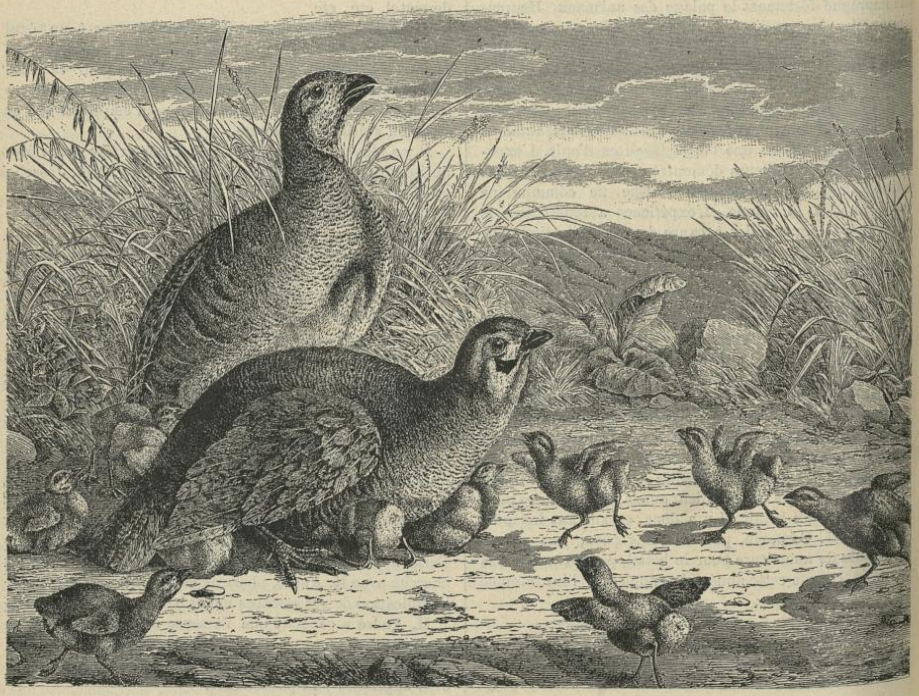


Fig. 6. — Une famille de perdreaux. (D'après la *Chasse Illustrée*.)

scientifique, méthode que les éleveurs n'emploient que rarement. Notre amateur, en effet, aidé d'un personnel *ad hoc*, tient un registre journalier des faits et gestes de ses petits hôtes, et, à chacune des périodes de leur existence, s'arrange de façon à les mettre dans les conditions les plus naturelles possible. Enfin, et c'est là un point important, il procède par *évolution* et non par *révolution*, ce qui est *a priori* une cause de réussite presque assurée. Depuis l'œuf jusqu'à l'état adulte, le jeune perdreau passe insensiblement de la captivité la plus étroite à la liberté la plus large, si bien même qu'il finit par ne plus profiter de celle-ci que dans un périmètre restreint, résultat que cherchent à obtenir les propriétaires de chasses.

A l'automne, on se procure des coqs-perdreaux et des perdrix auxquels on attache un petit appareil, l'entrave Dannin. Celle-ci, remarquable par sa simplicité, se compose d'une chaînette de fer d'un décimètre de longueur en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

viron et recouverte d'un gaine de cuir souple. La chaîne se termine aux deux extrémités par un fil de laiton assez souple et pouvant pénétrer dans une sorte de bouton mobile. On entoure la base de l'aile avec cette entrave et, des pointes terminales, on traverse la partie charnue de l'organe du vol, à la base de la troisième grande plume. Cette perforation ne cause pas plus de douleur à l'animal que lorsqu'on perce les oreilles à une petite fille. On ferme l'entrave à l'aide du bouton mobile et la plaie se cicatrise très vite. Au bout d'un jour ou deux, l'animal est revenu à son état normal, avec cette différence qu'il ne peut plus voler. Cet appareil très ingénieux permet toutefois à l'animal d'étendre ses ailes et de couvrir ses petits.

Les perdrix adultes passent l'hiver dans un simple potager de garde entouré de murs et partagé en deux parties égales par un treillage d'un mètre de haut. D'un côté on met les mâles, de l'autre les femelles. Pour garantir ces précieux reproducteurs, on a mis, au faîte du mur d'enclos, 30 centimètres de zinc, sur lequel glissent les belettes et autres animaux malfaisants, attirés par l'odeur du gibier. Les volatiles vivent là dans une quasi-liberté, tout à fait à la manière des poules dans un poulailler.

Au commencement du printemps, on atta-

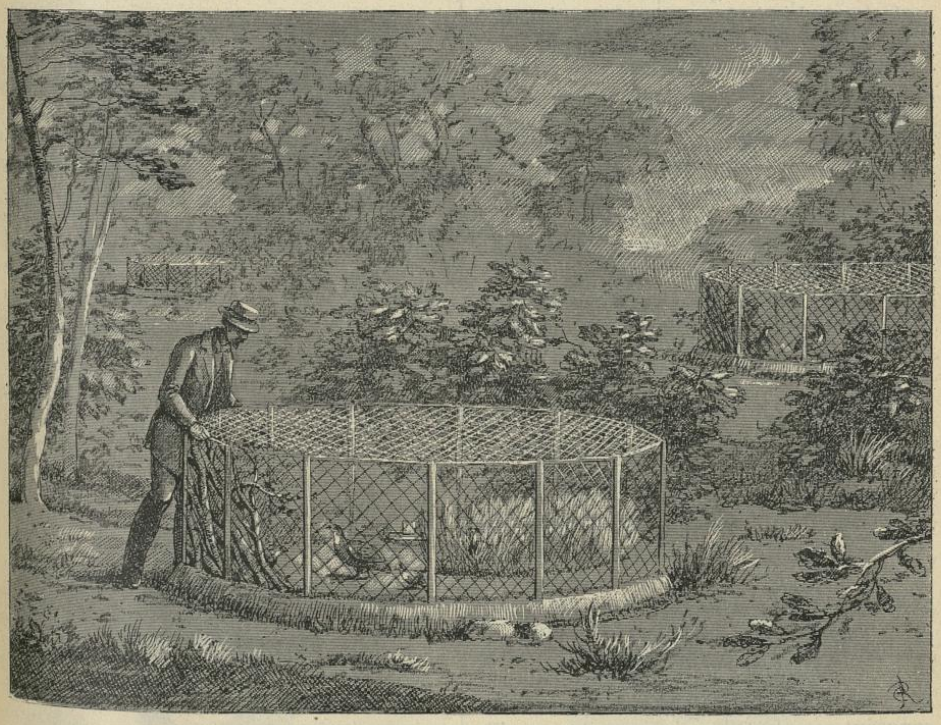


Fig. 7. — Parquets pour l'élevage des perdreaux.

che à la patte de chacun des animaux un fil de laine de couleurs variables. On voit ainsi quels sont les oiseaux qui se font la cour au travers du grillage; on note sur le carnet, par exemple, que le coq au fil jaune préfère la perdrix au fil rouge, et ainsi de suite.

Vers le 15 mars, on attrape les captifs avec une épuisette et l'on met les amoureux par couple dans des parquets spéciaux. Chacun des parquets est constitué par un treillage de fil de fer formant un cercle de 8 mètres de diamètre, dont la base est entourée extérieurement de terre sur une hauteur de 50 centimètres. Quand on établit des parquets carrés, les volatiles se tuent pour la plupart dans les coins; la terre, en outre, est destinée à les empêcher de passer la tête dans les mailles. A l'intérieur du parquet, on rassemble tout ce que la perdrix peut désirer : de l'eau fraîche, du blé en grains, un mètre carré de blé semé à la mi-octobre, deux ou trois tonnelles de genévriers, un tertre dénudé, quelques touffes de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bouleaux, un brin de fumier et un peu de sable de rivière. On recouvre en outre le parquet d'un filet à larges mailles, non pour empêcher le couple de s'envoler, puisqu'il ne le peut, mais pour le préserver du bec des éperviers.

Dès les premiers jours de mai, on voit la perdrix mettre avec son bec et ses pattes des brins de paille les uns sur les autres; elle cache ainsi les œufs qu'elle pond quotidiennement; quand elle en a pondu de 12 à 22, elle commence à les couver. Pendant tout le temps que dure l'incubation, le coq devient un animal dangereux pour l'homme, qu'il larde de coups de bec, quand il veut approcher. Les œufs éclosent presque tous vers le 20 mai. On a eu soin, d'autre part, de faire couver des œufs de perdrix à des poules domestiques et d'ajouter les poussins obtenus à chacune des compagnies, de façon à porter leur nombre à vingt. L'adoption se fait sans difficulté.

Dans les essais antérieurs à celui que nous décrivons, on élevait les perdreaux pendant six semaines et on ne les lâchait qu'à la fin de cette époque; ici, au contraire, on peut les lâcher au bout d'une semaine, ce qui constitue une économie considérable. Pendant huit jours, nos vingt-deux volatiles vivent de quelques œufs de fourmis et d'un peu de blé. Autrefois, il fallait nourrir ses bêtes pendant un mois et demi avec des œufs (1) de fourmis, ce qui était très dispendieux, étant donné que le litre de ceux-ci coûte de 25 à 40 centimes. De plus, après cette époque, les volatiles, mis dans un champ, se conduisaient fort mal pour le chasseur et souvent même passaient dans le domaine du voisin.

Le lâcher, nous le répétons, se fait ici au bout d'une semaine. On enlève les entraves au père et à la mère et on les met tous deux, avec leurs petits, dans une boîte. Le lendemain on va ouvrir la boîte dans un champ : la famille entière sort pêle-mêle; le père et la mère faisant les chiens de berger, gloussant de-ci de-là, dirigeant le petit troupeau, et ne songeant pas plus à ouvrir leurs ailes que s'ils n'en avaient jamais eu.

Il est peu d'oiseaux, on le sait, qui soient plus fidèles que la perdrix aux endroits où ils ont vécu pendant quelque temps. Le tout est de les forcer à y vivre une semaine ou deux : c'est le problème qui a été résolu par notre amateur. Les petits, ne pouvant voler, restent dans le champ où on les a placés; le père et la mère y sont retenus de même par l'amour de leur progéniture; et ainsi peu à peu ils s'habituent à vivre dans les terres de leur propriétaire et à ne plus en sortir.

Et voilà comment, en suivant la méthode de notre amateur, vous êtes certain d'avoir dans votre plaine le jour de l'ouverture, à bien moins de frais qu'avec le vieux jeu, et avec la perspective d'un sport délicat, des compagnies de perdreaux dans votre champ, mais sauvages en diable, et revenant jusqu'à la dernière au sol qu'elles ont habité dans leur jeunesse.

HENRI COUPIN.

(1) Ce qu'on appelle ordinairement les *œufs* de fourmis est en réalité les *nymphes* de ces insectes.

La Morsure des Serpents venimeux

Expériences du Dr Calmette. — Efficacité désormais certaine du chlorure d'or pour la guérison de ces accidents. — Formule et mode d'emploi du chlorure d'or.

Les *Archives de médecine navale et coloniale* publiaient l'année dernière (mars 1892) un travail ayant pour titre : *Étude expérimentale du venin de* Naja tripudians *et Exposé d'une méthode de neutralisation de ce venin.*

L'auteur de ce travail annonçait que le traitement qui lui avait donné des résultats heureux dans ses expérimentations sur les animaux en donnerait *vraisemblablement* de pareils quand on l'appliquera à l'homme.

Cet espoir est devenu une réalité : le Bulletin officiel du sous-secrétariat des colonies

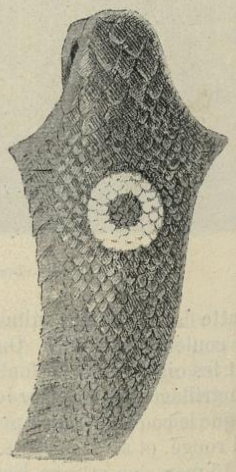


Fig. 8. — Tête de cobra *à monocle.*

enregistre, à la date du 15 avril, le témoignage accordé par le ministère de la marine au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dr Alquier, médecin des colonies, pour l'*esprit d'initiative dont il a fait preuve en appliquant le premier à l'homme la méthode de traitement des morsures du serpent par le chlorure d'or*. Il s'agit de trois cas de succès obtenus à Karikal (Indes françaises).

Entrons maintenant dans l'étude des faits, afin de donner au lecteur des notions sur une question d'un intérêt aussi considérable et aussi général.

Jusqu'ici, le venin des serpents venimeux n'a pu être ni chimiquement ni bactériologiquement isolé et analysé ; on ne le connaît que par ses terribles effets sur l'organisme des animaux et de l'homme. Le plus redoutable de ces serpents est le *cobra capel* ou *couleuvre à chaperon*.

Nous devons d'abord faire observer que cette appellation est fausse : la tête du cobra ne supporte rien : quand son cou se gonfle par l'élévation des côtes supérieures au moment où il est excité, on voit un gros bourrelet se former à la base de la tête, et celle-ci semble alors émerger comme d'un capuchon. Mais ce phénomène résulte d'une modification passagère, et n'est nullement dû à une réalité organique fixe.

Le nom zoologique du cobra est *naja tripudians* (agité) : c'est un reptile de l'ordre des ophidiens. Il existe dans tout le sud de l'Asie, dans toute l'Afrique, aux Antilles, etc... Il présente deux variétés, l'une dite *à monocle*, très commune en Indo-Chine et en Égypte, l'autre *à lunettes*, spéciale à l'Inde et à Ceylan : ces deux figures très apparentes et très nettes siègent sur la région dorso-supérieure et sont dues à une absence de pigment portant sur le derme et sur les squames qui leur correspondent : cette apigmentation existe sur les jeunes dès leur éclosion : c'est un albinisme congénital.

Le professeur A. Gautier, dans ses recherches, n'a pu parvenir à isoler l'élément actif du venin : la najine du naja et l'élaphine du trigonocéphale, qu'il a pu extraire et qui constituent deux alcaloïdes de la nature des ptomaïnes, n'ont qu'une action très peu marquée sur l'organisme ; pour ce savant, le venin est une substance azotée, analogue à la partie incristallisable des urines normales, et ne différant de la salive humaine que par un coefficient de toxicité considérable.

Le Dr Calmette a écrit que lorsque le crochet vient à disparaître par usure ou traumatisme, il est bientôt remplacé par le premier des deux crochets d'attente placés en dedans de lui, et qui est resté cartilagineux et libre de l'os intermaxillaire aussi longtemps qu'il n'est pas appelé à fonctionner : c'est là une erreur anatomique, relevée par M. Nicholson, qui est connu pour ses savantes études d'ophiologie : il dit que Dame Nature n'a nullement en vue le cas où un crochet viendrait à se briser : chaque dent, chez tous les serpents, venimeux ou non, est caduque et par conséquent pourvue d'une remplaçante : elle suit la même loi dans son évolution que celle de toute autre dent chez n'importe quelle espèce animale.

La glande est revêtue d'un appareil musculaire qui, en se contractant, écoule le venin.

Si grands que soient le respect et le culte des Indiens pour le naja, ils ont cependant cherché de tout temps un remède contre sa terrible morsure.

Le plus ancien et le plus répandu, et qui est connu sous le nom de *Vichamarandou*, consiste dans un onguent fabriqué avec diverses herbes de la famille des Euphorbiacées, parmi lesquelles se trouve le Pignon d'Inde ou Médicinier, botaniquement *Jatropha*. Ces plantes distillent un suc âcre et caustique pour les plaies et drastique pour les voies digestives.

On fait avaler au malade une dose de cet onguent, équivalente à un grain de poivre, et on en frotte la morsure ainsi que la face interne des lèvres : si la réaction ne se produit pas, on pratique des incisions sur le front et sur le cou, et on insinue dedans des fragments de ce remède : quand le mal siège sur un membre où une ligature est praticable, on ne manque jamais de la faire.

Dans les cas où l'intervention a été rapide et où la dose de venin est faible, cette méthode peut réussir : elle n'a évidemment rien

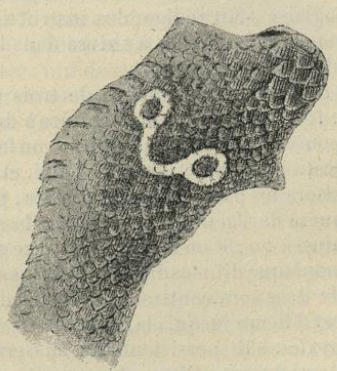


Fig. 9. — Tête de cobra *à binocle*.

d'irrationnel ni de purement empirique, et on conçoit qu'elle soit efficace dans certains cas.

L'éventualité pour une morsure d'être ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

non envenimée suivant que l'absorption se produit ou n'a pas lieu, donne une léthalité relativement restreinte eu égard à la puissance d'action du venin, qui varie de 30 à 40 pour 100 : cette léthalité varie aussi suivant que le serpent est à jeun où qu'il vient de se repaître : dans ce dernier cas, il est épuisé et moins dangereux : enfin, la vascularisation de la région mordue influe sur le danger.

Cependant le nombre des victimes ne laisse pas d'être considérable dans l'Inde anglaise : voici pour l'année 1891 :

Personnes tuées, 21.433 : *les espèces bovines et ovines paient aussi un large tribut aux serpents.*

Ces victimes humaines n'appartiennent qu'exceptionnellement à l'élément européen : c'est la population rurale qui est la plus éprouvée, parce qu'elle est la plus fréquemment exposée à rencontrer cet hôte des forêts et des champs : il y a pour elle cette particularité que les habitations des campagnes sont dépourvues de fosses d'aisances : chacun s'en va dehors, prend une attitude accroupie de sorte qu'une partie nue du corps affleure le sol et se trouve à portée de la dent du naja : on a, en effet, observé que la région dorso-postérieure est la plus généralement atteinte.

Le Gouvernement britannique, alarmé de la fréquence de ces accidents, a chargé, il y a quelques années, une commission médicale de rechercher une médication qui pût prévenir les funestes conséquences de cet accident : tous les travaux faits antérieurement ont été repris, et parmi eux, on doit citer les remarquables expériences du Dr Fayrer, chirurgien en chef de l'armée, consignées dans son intéressant ouvrage de 1874.

A la suite de ces recherches, l'administration anglaise a fait rédiger des instructions où sont exposées les règles à suivre dans le traitement de la morsure.

Ces règles sont au nombre de trois principales : 1° on doit placer une ligature à deux ou trois pouces au-dessus du mal : 2° on fera des scarifications entre le lien et la plaie, et même on incisera les parties intermédiaires, puis on appliquera de l'acide phénique sur la surface mise ainsi à nu : 3° on fera boire quinze gouttes d'ammoniaque diluées dans 30 grammes d'eau, et cette dose sera continuée de quart d'heure en quart d'heure jusqu'à la cessation des signes d'asphyxie : s'ils persistent, on laissera la ligature qui favorise l'issue du sang et par conséquent l'élimination du poison.

D'autres agents ont été proposés par les expérimentateurs : ce sont l'acide phénique, le bichlorure de mercure, l'eau naphtolée, le nitrate d'argent aux deux centièmes : mais aucun n'est capable d'arrêter l'envenimation.

Lacerda, au Brésil, a essayé le permanganate de potasse et a fait faire un grand pas à la question en montrant que cet agent forme avec le venin un coagulum albumineux insoluble dans l'eau : ces résultats, très intéressants et qui prouvent le mode d'action de ce sel, ont été confirmés par le Dr Calmette, directeur de l'Institut bactériologique de Saïgon : mais ils ne lui ont pas paru suffisants, et c'est pourquoi il a mis à profit une circonstance heureuse, qui lui a permis de reprendre le problème et d'arriver à des conséquences de la plus grande importance.

La première question qu'il s'est posée est celle de la physiologie de l'envenimation.

La partie mordue est aussitôt le siège d'une douleur d'ailleurs très modérée, à laquelle succède, après quelques secondes, un engourdissement qui s'étend bientôt à tout le corps : alors la syncope commence, les lèvres se contractent, la langue se tuméfie, une salive abondante, épaisse, spumeuse, s'écoule, puis le *trismus* éclate et le malade entre dans la période comateuse que la mort termine après quelques heures. Les chiens, lapins, cobayes inoculés avec une goutte de la macération de 8 glandes dans 300 grammes d'eau, sont tués en cinq minutes. Un singe inoculé à l'avant-bras avec une même dose, résiste plus longtemps : le sommeil l'envahit d'abord, puis, il se secoue et marche par saccades : il est pris de nausées et de vomissements : la respiration est embarrassée ; il se couche sur le côté, la face contre le sol : les paupières se ferment : puis le coma survient et la mort suit après quelques minutes. Aux derniers moments, le réflexe oculaire reste intact aussi bien que la sensibilité et l'ouïe : l'excitabilité électrique des muscles de la face persiste, alors que celle des muscles du tronc est abolie.

Chez les oiseaux, la période asphyxique est plus longue, grâce sans doute à leurs sacs aériens.

Les grenouilles succombent très lentement : on sait, du reste, que ces animaux sont très réfractaires aux alcaloïdes toxiques les plus puissants, tels que la morphine. Les poissons meurent en cinq heures avec la dose précitée.

Les invertébrés, tels que les sangsues, meurent en très peu d'instants.

Le naja est absolument réfractaire à l'inoculation de son venin : les expériences du Dr Calmette confirment, en cela, celles de Fontana et d'autres physiologistes.

L'examen microscopique des hématies montre que le sang ne subit aucune altéra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion : l'action toxique du venin se porte sur les centres nerveux; c'est au moins ce que les phénomènes d'asphyxie autorisent à admettre : le bulbe est envahi et les noyaux d'origine des pneumogastriques sont frappés.

La voie d'introduction intra-veineuse est la plus rapide et par conséquent la plus dangereuse : l'inoculation sous-dermique est plus lente, et encore plus lente celle que l'on fait dans les séreuses.

Contrairement aux assertions de Lacerda au Brésil et de Fayrer aux Indes, le sang d'un animal tué par le venin, même à haute dose, reste inoffensif pour l'animal auquel on l'inocule.

La virulence du venin est abolie entre 97 et 98 degrés centigrades au-dessus de zéro. Elle se détruit par l'exposition à la lumière solaire, en tube clos et privé d'air.

Le mélange d'une dose mortelle avec certaines substances telles que l'acide phénique, la liqueur de Van-Swieten, le nitrate d'argent à 2/100, n'a aucune action sur la toxicité du venin.

L'injection sous-dermique d'une solution de permanganate de potasse à 1/100 reste inactive, lorsqu'il y a eu pénétration dans les tissus; mais, quand la solution est injectée dans la plaie en même temps ou quelques instants après l'inoculation du venin, elle le neutralise en le rendant insoluble.

On comprend que cette condition ne se rencontre que très exceptionnellement, et il en résulte que la valeur du permanganate de potasse, comme remède curatif, reste aléatoire.

Il y avait donc une lacune à combler, et c'est au Dr Calmette que revient le mérite de l'avoir fait en se servant du chlorure d'or, d'après la formule suivante : dix gouttes de la solution à un centième détruisent la toxicité d'une goutte de venin et sauvent l'animal mordu, si l'injection est pratiquée avant l'apparition des symptômes d'asphyxie : 5 à 10 centimètres cubes suffisent pour désenvenimer une plaie capable de déterminer des accidents mortels chez un singe et un chien : il y a, par conséquent, toute raison d'admettre que le même résultat devait être obtenu chez l'homme.

La dose susindiquée ne donne lieu à aucun danger, ne détermine aucune douleur et peut même être augmentée, ce qui conduit à une sécurité absolue.

Quand la morsure a pour siège une région telle qu'un membre qui rend praticable une ligature placée au-dessus de la plaie, il convient de ne pas négliger ce moyen adjuvant : d'ailleurs cette ligature pourra être enlevée après les injections sous-dermiques. Celles-ci seront faites sans distinction sur tous les points du corps, soit dans le tissu cellulaire sous-cutané, soit dans l'épaisseur même des muscles. Si l'instrument est aseptique, elles ne seront suivies ni d'abcès ni d'escarres. L'homme de l'art n'est pas nécessaire : la main la moins exercée suffit. La seule condition à observer, c'est de disposer d'une solution titrée au centième au maximum, stérilisée et conservée dans un flacon noir afin de la soustraire à l'influence altérante des rayons solaires. Cette solution doit faire partie indispensable de la trousse des voyageurs.

Aujourd'hui, après les observations du Dr Alquier, il est établi que le moyen s'étend à tous les organismes, y compris l'espèce humaine.

Il va sans dire que pour la morsure des vipères, beaucoup moins redoutable que celle des najas, le chlorure d'or sera un remède sur lequel on pourra compter.

Les travaux du Dr Calmette, avant les succès obtenus sur l'homme, étaient très importants, parce qu'il y avait lieu de croire qu'ils s'étendraient au delà de l'organisme des animaux. Aujourd'hui le doute est levé.

Dans les colonies françaises de l'Amérique, telles que la Guadeloupe, les plantations sucrières sont habitées par des trigonocéphales aussi terribles que les najas : ils font des victimes auxquelles on pourra désormais apporter un remède infaillible, sans d'ailleurs souhaiter l'anéantissement de ces animaux, qui rendent de véritables services en purgeant ces plantations des rats qui les infestent et les abîment, et surtout en les protégeant contre les déprédations des voleurs qui n'osent souvent s'exposer à les rencontrer.

Dans la plupart des forêts de l'Europe, et en France spécialement, la vipère fait aussi des victimes : nul doute que les injections de chlorure d'or ne soient un neutralisant puissant de son venin. En Afrique, les voyageurs la rencontrent souvent : dans le sud de nos possessions, la vipère cornue est fort commune : elle est particulièrement très dangereuse dans la région des Touaregs Azdjer. On l'essaiera encore dans les piqûres du scorpion noir, très abondant dans chacune de nos provinces d'Oran, de Constantine et d'Alger. On voit combien l'utilisation de ce précieux agent peut être généralisée et combien il importe de répandre cette précieuse découverte, due à un savant français et désormais consacrée.

Dr E. Martin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Odeur fétide des urines après l'ingestion des asperges. — Quelle est la cause de l'odeur fétide qu'exhalent les urines après l'ingestion d'asperges?

M. Crouzel, pharmacien à la Réole, publie dans l'*Union pharmaceutique* de ce mois le résultat de ses recherches sur ce point spécial, et, d'après lui, l'asparagine ne doit pas être incriminée. Au reste, l'ingestion de plantes autres que l'asperge et qui renferment aussi de l'asparagine ne donne pas l'odeur spéciale en question.

Les expériences de M. Crouzel montrent que cette odeur provient d'un principe volatil, une essence, contenu dans les pointes d'asperges et passant plus ou moins modifié dans l'urine.

« Je suis arrivé, dit M. Crouzel, à isoler le principe odorant de l'urine, après l'ingestion d'asperges, et je l'ai étudié comparativement à l'essence que j'ai retirée directement des turions d'asperges. J'ai acquis la conviction que le second principe dérive du premier, qui a subi une modification par son passage dans l'économie. En effet, l'absorption de l'essence de pointes d'asperges mélangée à un véhicule inerte, tel que l'eau, donne à l'urine l'odeur spéciale que j'ai constatée dans celle-ci 15 minutes après le repas. Le mélange à une température et dans des conditions convenables de l'essence d'asperges à une urine normale recueillie immédiatement après la miction donne à ce liquide une odeur très approchante de celle qu'elle aurait si l'individu qui l'a émise avait absorbé des pointes d'asperges.

« Et, comme dernière preuve absolument concluante, je dirai que les pointes d'asperges privées de leur essence ne donnent pas à l'urine de celui qui les absorbe l'odeur spéciale en question. »

Les caractères physiques et chimiques de l'essence d'asperges isolée par M. Crouzel sont les suivants : couleur jaunâtre ; odeur spéciale, sans rapport avec celle des essences les plus connues ; goût fade.

L'acide azotique agit énergiquement sur elle, si bien qu'il en résulte un produit à odeur agréable rappelant certaines essences de fruits. Les autres caractères sont ceux des principales huiles volatiles.

***

Usage des queues de chiens. — Voilà, de par les chirurgiens, *la queue des chiens* fort en danger. Un médecin propose d'utiliser les nombreux et longs tendons de cet appendice, pour en faire des fils de suture et de ligature. D'après le Dr Dario Vigezzi, nouvel Alcibiade, rien n'est plus simple à préparer que ce genre de fil. A l'aide d'une pince et d'un bistouri, on coupe d'un trait la queue à sa base ; on la dépiote, et on dissèque dans toute leur longueur les nombreux tendons qui recouvrent les vertèbres coccygiennes. On fait macérer ceux-ci dans une solution phéniquée ou sublimée pendant quarante-huit heures et on les met à conserver dans des solutions antiseptiques faibles.

Avec de pareils tendons l'auteur a fait des sutures et des ligatures qui ont admirablement tenu.

Matériel facile à se procurer, solidité, résorption plus lente que celle du catgut, n'y a-t-il pas là de quoi tenter les chirurgiens au détriment de l'espèce canine?

***

Spécimens de médecine populaire. — M. Zaborowski mentionne deux cas curieux de superstition médicale. Dans le département de la Seine même, à Thiais, il a vu poser un pigeon fraîchement tué sur la tête d'un enfant malade et on l'a laissé en place jusqu'à ce que tout son sang fût parti.

Dans la même commune, certaines femmes recueillent les deux pattes de devant des taupes et les mettent dans un sachet qu'elles suspendent au cou de leurs enfants pour les préserver des convulsions. Pour les garantir contre le croup et la folie, il suffit de les faire passer sous la châsse de Saint-Leu.

Toutes les pratiques sont possibles avec des crédules. A Marseille même, dans le peuple, il existe l'usage de faire boire aux enfants une infusion de poux en cas de fièvre éruptive.

***

Mesure de l'intensité des parfums. — Depuis longtemps les chimistes, d'une part, et les industriels de l'autre, cherchaient le moyen de mesurer l'intensité des parfums. M. Mesnard vient d'imaginer un très ingénieux appareil qui lui permet, une odeur quelconque étant donnée, d'en tracer un graphique facile à comprendre pour tout le monde.

Le principe de son procédé analytique est basé sur la propriété que possède l'essence de térébenthine, même diluée en quantité presque impondérable dans l'air, d'empêcher le phosphore de luire dans l'obscurité.

En se plaçant dans des conditions spéciales, M. Mesnard détermine, par une simple mesure de volume d'air, la quantité d'essence de térébenthine qui, répandue dans l'air renfermé dans un récipient connu, provoque l'extinction de la phosphorescence. L'essence de térébenthine devient ainsi un étalon commun au moyen duquel on détermine le pouvoir odorant des parfums.

Il suffit pour cela de neutraliser, au point de vue de l'odorat, l'atmosphère parfumée du récipient par de l'air chargé d'essence de térébenthine et de mesurer ensuite la charge de l'essence étalon au moyen du phénomène de l'extinction de la phosphorescence. Un appareil très bien combiné, manœuvré au moyen de poires de caoutchouc, permet de réaliser toutes les opérations successives de l'analyse.

***

Généralisation du système métrique. — D'après la *Revue scientifique*, le chiffre de la population humaine ayant adopté le système métrique s'élève à 794 millions d'hommes, en augmentation de 126 millions depuis 1877.

Actuellement le système métrique est légal en Allemagne, en Autriche-Hongrie, en Belgique, au Brésil, dans la république Argentine, en Espagne, en Grèce, en Italie, au Mexique, aux Pays-Bas, au Pérou, en Portugal, en Roumanie, en Serbie, en Suède, en Norvège, en Suisse, au Venezuela. Il est facultatif : aux États-Unis, dans la Grande-Bretagne et dans ses colonies, au Japon, en Turquie. La Russie le tolère dans l'application de ses tarifs douaniers.

L'Australie est en ce moment le siège d'un mouvement en faveur de l'adoption du système décimal. Le gouvernement de Victoria va demander à la métropole d'inviter les adhérents de l'Union postale universelle à établir une Union décimale universelle pour la monnaie, les poids et les mesures.

On peut facilement prévoir le jour où cette union sera réalisée. Mais il ne faut pas s'étonner des résistances que le système métrique rencontre encore dans le monde. En France même, ce n'est guère que depuis une cinquantaine d'années, depuis 1840, que l'unification décimale a force de loi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES GAZ LIQUÉFIÉS

ET LES EXPÉRIENCES DE COURS

Les expériences avec les gaz liquéfiés autrefois et aujourd'hui. — L'acide sulfureux, l'ammoniaque, le chlore, le chlorure de méthyle, l'acide carbonique. — La boîte à neige. — L'expérience de Tyndall. — Le mélange Pictet. — Les basses températures.

Il n'y pas encore bien longtemps, les belles expériences que l'on peut reproduire avec les gaz liquéfiés ne pouvaient être faites que dans les grands établissements scientifiques et elles coûtaient très cher. Il fallait posséder tout un matériel d'appareils producteurs de gaz, de pompes de compression perfectionnées, et grâce aussi au concours d'habiles constructeurs, comme Thilorier, Bianchi, Deleuil, les Dumas, les Balard, les Deville, les Péligot, ont pu montrer à leurs auditeurs de la Sorbonne et du Conservatoire des arts et métiers les propriétés curieuses de l'acide carbonique et du protoxyde d'azote liquéfiés. Aujourd'hui ces expériences peuvent être faites partout; nous avons vu que l'acide carbonique liquéfié est un produit commercial (1); le protoxyde d'azote est fabriqué couramment à Paris, par M. Duflos, pharmacien, pour les besoins des dentistes, qui l'emploient, comme vous savez, pour insensibiliser les patients pendant la désagréable minute de l'extraction d'une dent; l'acide sulfureux liquéfié est vendu dans des siphons de verre semblables à ceux d'eau de Seltz, il est produit pour alimenter les machines à faire la glace.

Comme tous les liquides, et en particulier les gaz liquéfiés, l'acide sulfureux en s'évaporant donne un froid utilisé dans l'industrie. La Société Pictet transporte l'acide sulfureux liquide dans des bonbonnes en acier qui contiennent 100 kilogrammes de liquide. En Allemagne, on a disposé des récipients sur wagons pouvant contenir 10.000 kilogrammes d'acide sulfureux.

De l'ammoniaque liquéfié se prépare pour les machines à glace à ammoniaque. Nous en avons vu récemment qui préparent aussi industriellement le chlore liquide. La médecine emploie un gaz liquéfié, le chlorure de méthyle, bouillant à — 23 degrés, avec lequel on peut produire facilement des froids de 60 degrés, rien qu'en activant l'évaporation par un courant d'air. On peut ainsi solidifier le mercure très facilement. On peut même fixer au récipient de cuivre qui contient le chlorure de méthyle un pulvérisateur qui sert aux médecins pour utiliser le froid produit par le chlorure de méthyle dans le traitement de la sciatique.

Avec un jet de chlorure de méthyle envoyé avec ce pulvérisateur, on peut solidifier du mercure coulant sur une table.

C'est certainement l'acide carbonique et le protoxyde d'azote qui permettent les expériences les plus brillantes.

Pour les expériences avec l'acide carbonique, on se procure soit une grande bouteille de 8 kilogrammes, soit une bouteille de 1 kilogramme (1). On sait qu'en inclinant la bouteille (fig. 10), et en ouvrant le robinet, le liquide en s'échappant se vaporise en partie et produit un froid tel que l'autre partie se solidifie en une neige blanchâtre. Pour recueillir commodément cette neige, on peut employer un torchon sec enroulé autour du tube à dégagement; dès qu'on ouvre la bouteille, la neige produite s'accumule dans le torchon. On peut encore se servir avec avantage de l'appareil (fig. 11) suivant, la boîte à neige de M. Cailletet, qui consiste en un récipient cylindrique en ébonite dont le fond est traversé par un tube percé de trous. Un couvercle avec fermeture à baïonnette ferme ce récipient. Ce couvercle porte, disposé obliquement, un tube étroit dans lequel on engage le tube à dégagement du gaz liquéfié. Dès qu'on ouvre la bouteille, la neige formée se condense dans cette boîte; le frottement des parcelles de neige contre l'ébonite produit de l'électricité, et des étincelles très longues jaillissent souvent pendant que l'on recueille de la neige carbonique.

Si l'on vient à placer cette neige sur du mercure contenu, par exemple, dans un moule en bois (fig. 12), et si on la mouille avec de l'éther, du chloroforme ou du chlorure de méthyle, la fusion de cette neige donne un froid de 100 degrés : on obtient ainsi du mercure moulé, martelable comme du plomb. La neige carbonique comprimée dans un moule M, au moyen d'une petite presse à vis PP, donne une masse dure, très froide, utilisée par les médecins pour l'application thérapeutique du froid.

Une curieuse expérience, due à Tyndall, consiste à refroidir du mercure dans une petite auge en ébonite dans laquelle est maintenue une tige supportant un croisillon noyé dans le mercure. Quand la neige mouillée d'éther, déposée sur le mercure, a solidifié celui-ci, on

(1) *Science moderne*, nº 109 page 325.

(1) La densité de l'acide carbonique liquide est 0,888; 8 kilogrammes font 9 litres de liquide et correspondent à plus de 4.000 litres de gaz carbonique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut enlever la masse solide par la tige et la plonger dans de l'eau : le mercure fond, mais comme il est très froid, il solidifie sur son passage l'eau voisine; on obtient ainsi une série de stalactites du plus bel effet.

Les bouteilles à protoxyde d'azote du commerce contiennent 1 litre ou 2 litres de gaz liquéfié; les expériences qu'on peut faire sont très belles, et le froid qu'on peut produire est encore plus grand qu'avec l'acide carbonique.

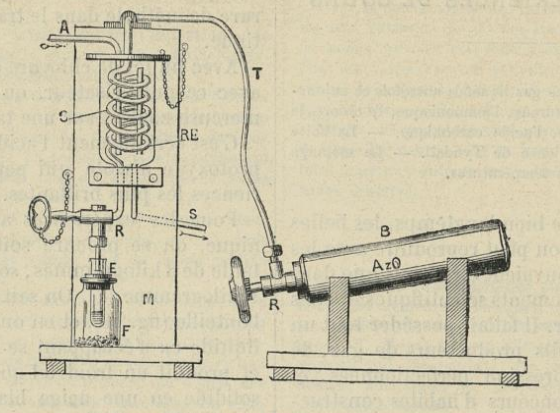


Fig. 10. — Utilisation du protoxyde d'azote liquéfié.

Pour obtenir le protoxyde liquide de la bouteille, on incline celle-ci, et on visse sur le tube de sortie un ajutage en cuivre de très petit diamètre. On prépare de larges tubes à essais (2 à 3 centimètres de diamètre sur 10 à 12 centimètres de haut) maintenus serrés dans un bouchon au milieu d'un flacon, dont l'atmosphère est séchée par un peu de chaux.

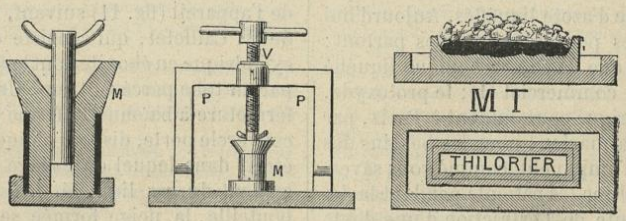


Fig. 11. — Moule à comprimer la neige d'acide carbonique et congélation du mercure.

On ouvre la bouteille : en dirigeant le jet de liquide sur la paroi du tube, le liquide se rassemble à la partie inférieure.

On obtient un meilleur rendement en liquide, en adaptant à la bouteille un serpentin refroidi, soit par de la glace et du sel, soit par du chlorure de méthyle.

Le liquide obtenu est à une température telle que, versé sur la peau, il produit une brûlure avec douleur et cloques comme avec les brûlures ordinaires à l'eau bouillante. Comme avec l'acide carbonique, on peut solidifier du mercure contenu dans un moule en bois. On peut aussi mettre du mercure simplement dans le tube où on a recueilli le protoxyde d'azote liquide, il se solidifie dans ce tube. On peut laisser tomber un charbon incandescent, celui-ci se met à brûler avec un vif éclat. On a donc dans le même tube, à quelques centimètres de distance, du mercure à 80 degrés, et du charbon à 700 ou 800 degrés; avec le protoxyde d'azote liquide, on solidifie rapidement l'acide carbonique, l'acide sulfureux, l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré et le protoxyde d'azote lui-même. Signalons encore le liquide Pictet, mélange d'acide carbonique et d'acide sulfureux liquides, qui bout à 110°.

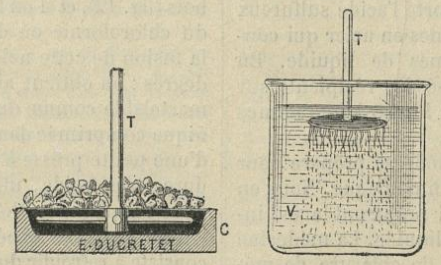


Fig. 12. — Fusion, dans l'eau, du mercure solidifié.

Nous avons voulu, en exposant les faits qui précèdent, vulgariser et faire vulgariser encore des expériences instructives et brillantes que nous pratiquons depuis longtemps.

A. RIGAUT.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB. DU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'EXPOSITION DE CHICAGO

Le palais de l'Électricité. — La tour électrique. — Les applications des phonographes Edison et de la pile Lalande. — Le « homacoustic ».

Dans ma précédente lettre, j'ai indiqué que chaque spécialité : machines, mines, agriculture, pêcheries, horticulture, électricité, arts de la femme, beaux-arts, etc., avait son palais.

Le palais de l'Électricité (fig. 13) peut être comparé, pour les dimensions, au palais de l'Industrie des Champs-Élysées. Il est disposé de la même façon que ce dernier, et possède, comme lui, un premier étage.

La grande difficulté du comité consistait à remplir ce vaste palais de choses intéressantes. Le comité n'a pas abouti, on peut l'affirmer, pas plus sous le rapport du nombre que sous le rapport de la qualité.

On a été obligé, en effet, pour occuper à peu près toutes les parties du palais, d'y introduire des objets complètement étrangers à l'électricité.

Au point de vue de la qualité, on ne peut guère citer, comme nouveauté, que les machines électriques à courants polyphasés de M. Nikola Tesla (1).

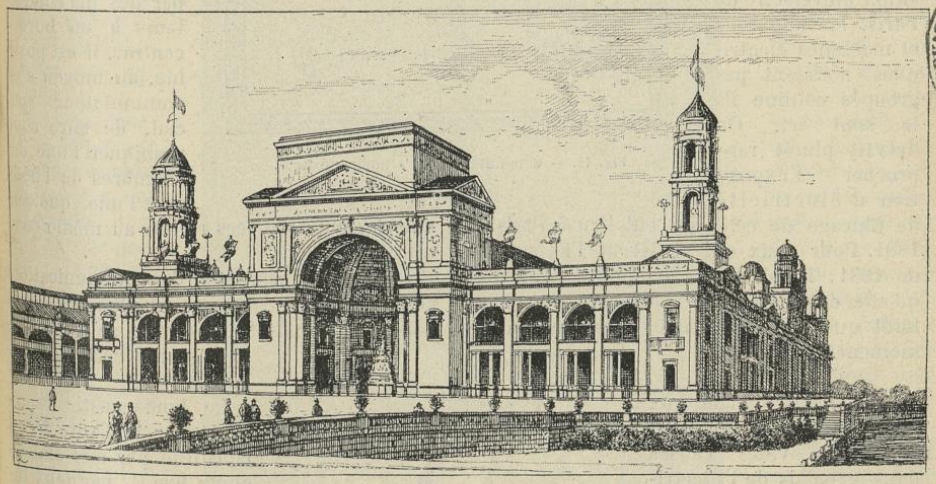


Fig. 13. — Le palais de l'Électricité à l'Exposition de Chicago.

Les administrations des Postes et Télégraphes de la France et de l'Allemagne ont, seules jusqu'ici, envoyé les modèles des appareils télégraphiques et téléphoniques qu'elles emploient ou qu'elles ont à l'essai.

Les constructeurs des États-Unis, de la France, de l'Allemagne et de la Grande-Bretagne ont exposé leurs instruments de mesure ou de démonstration.

Les grandes sociétés d'électricité américaines ont de vastes expositions dans l'*Electrical Building*, mais dont tout le mérite consiste dans le groupement plus ou moins original soit de machines ou d'appareils, soit de lampes électriques à arc ou à incandescence. On en voit un exemple dans la figure 16 représentant une tour électrique. Cette tour a été éclairée pour la première fois le jour de l'inauguration du palais de l'Électricité. Cette inauguration a eu lieu le jeudi 15 juin, à huit heures du soir.

Le lendemain, les journaux de Chicago parlaient en termes dithyrambiques de l'inauguration de la veille. Ils qualifiaient l'électricité « d'agent subtil, sans forme, ni goût, ni odeur, lequel réalisait déjà tant de merveilles ». Ils ne manquaient pas d'envoyer un salut enthousiaste à celui qu'ils appelaient « le génie de l'électricité ». Ils voulaient désigner Thomas A. Edison.

J'ai eu la curiosité de voir en détail l'exposition Edison. A vrai dire, elle ne renferme que deux objets : la pile Edison-Lalande et le phonographe.

La pile Edison-Lalande n'est autre que la pile française inventée par MM. de Lalande et Chaperon. La Société Edison paraît l'appliquer surtout aux galvano-cautères. Elle l'emploie aussi pour actionner de petits mo-

(1) Voir le n° 79 de la *Science moderne* 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teurs-aérateurs d'appartements. — Le phonographe d'Edison a déjà été exposé à Paris en 1889, la plupart des applications qui en sont faites me paraissent peu vraisemblables. On voit que j'avais raison de déclarer, en débutant, que l'Exposition d'électricité laissait à désirer au point de vue de la nouveauté. Il est difficile de comparer l'Exposition d'électricité de Chicago à celle que nous avons vue en 1889, car à l'Exposition universelle de Paris, les appareils et machines électriques n'étaient pas groupés comme ils le sont ici. On devrait plutôt rapprocher l'Exposition d'électricité de Chicago de celle qui eut lieu à Paris en 1881. Pour ceux qui visitèrent l'Exposition de 1881, il n'est pas téméraire d'affirmer qu'elle eut *relativement* beaucoup plus d'intérêt que celle que nous visitons en ce moment.

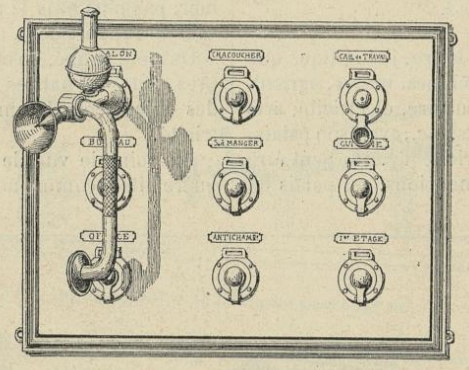


Fig. 14. — Commutateur du « homacoustic ».

J'ai déjà signalé aux lecteurs de la *Science moderne* les vides causés dans le palais de l'Électricité par l'insuffisance d'objets électriques. Ces vides ont été comblés par des objets quelconques, parmi lesquels les pianos tiennent une grande place. Même parmi les objets groupés comme électriques, il y en a quelques-uns qui n'ont aucun rapport avec l'électricité. C'est ainsi que figure dans la section anglaise, peu importante d'ailleurs, un appareil baptisé du nom de *homacoustic*. Non seulement le homacoustic n'a rien d'électrique, mais il apparaît comme une réaction sur les progrès de l'électricité. Cet appareil constitue, en effet, comme une résurrection des anciens tubes acoustiques employés pour les communications domestiques, et remplacés depuis une dizaine d'années par les postes téléphoniques domestiques. — La comparaison entre les communications téléphoniques et les communications acoustiques est toute à l'avantage des premières. Les communications électriques sont moins coûteuses, la netteté de la voix se maintient sur les plus longs circuits, et enfin, au moyen de tableaux spéciaux, on peut opérer des commutations. Par exemple, si toutes les chambres d'un hôtel sont reliées par des fils conducteurs à un bureau central, il est possible, au moyen d'un commutateur spécial, de faire communiquer l'une des chambres de l'hôtel avec l'une quelconque des autres pièces reliées au même commutateur.

Le prix de l'installation des communications acoustiques est relativement plus élevé et la voix perd sa netteté, dès qu'on se sert de tubes d'une certaine longueur.

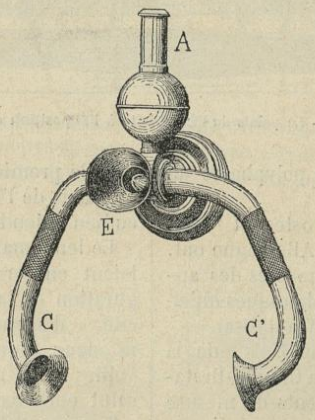


Fig. 15. — Le « homacoustic ».

Le homacoustic représenté par la figure 15 est constitué par une embouchure fixe E, par deux tubes écouteurs C C' qu'on maintient aux oreilles avec les mains, et par un dispositif d'appel A. Il suffit de presser de haut en bas sur la tige verticale A pour produire l'appel. Comme on le voit, ce poste acoustique ne diffère de ceux qu'on a vus partout que par sa disposition peut-être plus ingénieuse, mais il est aussi plus coûteux.

L'inventeur du homacoustic a imaginé une sorte de commutateur représenté par la figure 14 et permettant de disposer un même appareil sur l'un des tubes acoustiques aboutissant au tableau commutateur. Ce tableau permet également d'établir une communication acoustique directe entre deux des tubes qui y aboutissent. L'inventeur a mis à profit l'expérience acquise pour les commu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nications téléphoniques, mais l'usage de ce tableau a l'inconvénient de doubler la longueur du tube acoustique et l'usage montre qu'on altère notablement la netteté de la voix.

De plus, ces commutateurs tiennent trop de place. Ceux qui figurent à l'Exposition et qui sont disposés pour recevoir neuf tubes acoustiques, pourraient être remplacés par des commutateurs téléphoniques pouvant recevoir dans le même espace une soixantaine de fils avec les annonciateurs d'appel téléphoniques correspondants.

Le homacoustic n'apparaît donc pas comme un progrès sur les résultats donnés par les postes téléphoniques. Bien qu'il s'approprie, — suivant en cela, l'exemple de la téléphonie, — l'emploi de commutateurs, il fait malgré tout l'effet d'une réaction sur ce qui existe.

Peut-être certaines personnes ne seront-elles pas de mon avis, désabusées qu'elles ont été par l'emploi de postes téléphoniques qui n'ont pas donné les résultats promis. Cela tient à ce qu'il faut se défier du trop bon marché et ne s'adresser qu'à des maisons de confiance.

Je ne vois d'applications du homacoustic que dans la marine; et, en effet, les prospectus disent que cet instrument a été adopté par l'amirauté anglaise. — Tout le monde connaît la difficulté d'utiliser dans la marine les appareils construits en tout ou en partie en fer, à cause de l'action de l'air salé sur ce métal.

C'est cette raison qui a empêché non seulement les téléphones, mais les simples appels électriques, de se répandre sur les transatlantiques, et autres navires. — Le homacoustic, qui peut se composer exclusivement de pièces de cuivre et de caoutchouc, se présente donc avantageusement pour les applications maritimes, mais ces avantages disparaissent complètement, dès qu'on met le pied sur la terre ferme. L'avantage appartient alors à la téléphonie domestique.

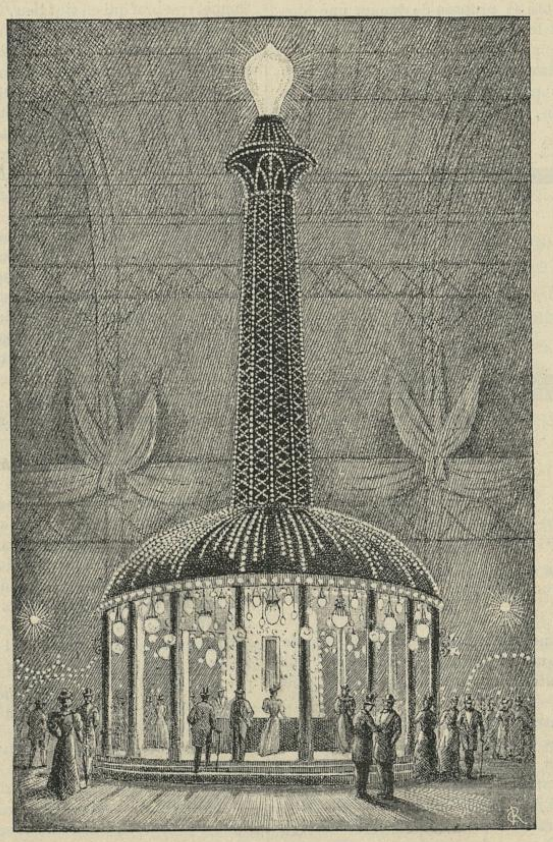


Fig. 16. — La tour électrique de l'Exposition de Chicago.

C'est le 28 mai que l'Exposition a ouvert pour la première fois ses portes au public dominical, cent vingt mille personnes environ ont franchi l'enceinte; dans le nombre, soixante-quinze mille entrées payantes.

Pour la première fois sur les vastes espaces de Jackson-Park j'ai pu constater la véritable animation caractéristique des exhibitions universelles.

Tout est représenté le long de ce boulevard de près de deux kilomètres de long: zoologie, ethnographie, industriels et saltimbanques. On y voit une exposition de beautés, un village irlandais, ou plutôt une association de bienfaisance au compte de laquelle des jeunes filles fabriquent et vendent de la dentelle et de menus ouvrages en bois sculpté. Viennent ensuite une ménagerie monstre, le bazar japonais, le Kampong javanais, un village allemand, un café turc, le souk tunisien... Citons encore une immense rue du Caire et le village dahoméen.

Malheureusement tout cela est invisible du dehors, et il faudrait disposer de sept dollars et demi pour franchir tous les tourniquets.

J. ANIZAN.

(Voir le nº 25 de la *Science moderne*.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Machine électrique à Recensement

La Statistique voit chaque jour se perfectionner son outillage, qui lui permet d'accomplir ses opérations avec plus de sûreté, de rapidité et d'économie. Tel est l'objet et tel est le résultat des machines à calcul, des arithmomètres, des intégraphes, des barêmes, de la nomographie. Une des plus curieuses applications de ce genre est sans contredit celle de l'électricité aux recensements de la population. La présente note se propose de donner une idée de cette application aux lecteurs de la *Science moderne*.

L'instrument du recensement, c'est la fiche individuelle. On assemble ces fiches par paquets distincts suivant le sexe, l'âge, la profession, la nationalité, en un mot, suivant les diverses définitions qu'elles contiennent; on compte les fiches de chaque paquet et l'on inscrit les totaux, qui constituent les éléments du relevé pour la commune, la province, l'État.

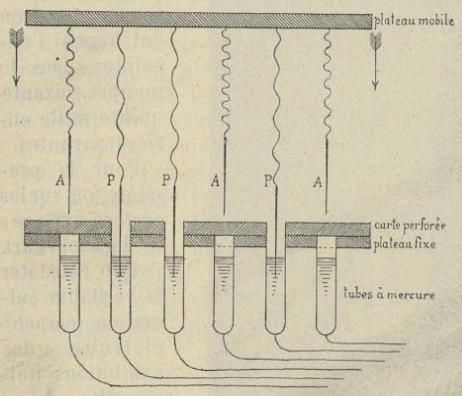


Fig. 17. — Schéma de la machine électrique à recensement.

Quand il s'agit d'effectuer cette préparation et ce classement pour des millions de têtes, on comprend l'immensité du labeur. L'idée de le simplifier par un procédé industriel devait surgir naturellement en Amérique, dans ce pays qui voit chaque jour la mécanique accomplir tant de merveilles. Ne pourrait-on pas trouver une machine qui se chargerait de préparer et de compter ces millions de fiches? Tel est le problème qu'a résolu un inventeur américain, M. Hollerith, dont la machine a été reconnue, à la suite d'épreuves spéciales, supérieure à celles de ses concurrents. Sa machine a été appliquée au recensement des États-Unis, et, après quelques modifications, à celui de l'Autriche.

Le *census* d'Autriche et celui des États-Unis sont basés sur la *feuille de ménage*, qui fournit les renseignements relatifs à chacun des membres de la famille; il est facile de rédiger les fiches individuelles sur lesquelles opère la machine.

Pour que la fiche individuelle se prête à cet usage sans se plier ni se froisser, il faut qu'elle soit de petit format et en carton assez fort. En outre, il faut que chaque donnée soit inscrite toujours à la même place, pour que la machine sache la retrouver et la compter.

La machine ne sait pas lire des lettres, mais elle peut lire et compter des saillies ou des trous. On connaît l'utilisation des saillies pour les orgues de Barbarie, les serinettes et autres instruments de musique. Quant aux trous, notre Jacquard en a tiré un merveilleux parti pour le tissage, en faisant lire au métier des cartons perforés, dont les trous correspondent au dessin du tissu. Reprenant après lui la même idée, M. Hollerith se sert aussi de trous qu'il donne à lire à sa machine et dont chacun correspond à une signification déterminée.

Le problème consistait donc à combiner, sur une fiche rectangulaire de 12 centimètres sur 6, les 240 cases nécessaires pour recevoir toutes les inscriptions possibles, chacune de ces inscriptions étant figurée par un signe conventionnel très bref qui en tînt lieu. C'est une véritable notation algébrique ou chimique, dans laquelle une lettre remplace un nom : *m*, signifie masculin; *w*, féminin, *rk*, romain-catholique; *gk*, grec-catholique; *dt*, allemand; *sk*, serbe-croate; *o*, ouvrier; *An*, illettré; *cr*, crétin; *gs*, divorcé; et ainsi de suite. En disposant d'un alphabet de lettres italiques et d'un alphabet de lettres capitales, et en associant ces lettres de diverses façons, on arrive, rien qu'avec des groupes de 1 et de 2 lettres, à 2.550 combinaisons, c'est-à-dire à dix fois plus qu'il n'en fallait pour les compartiments de la fiche.

C'est sur les fiches ainsi disposées que l'on perce, à l'aide d'une sorte de pantographe, des trous correspondant aux données qui se rapportent à chacun des individus recensés, de telle sorte que les trous dont chaque fiche est percée définissent exactement l'individu auquel s'applique la fiche.

Toutes les réponses du recensé se trouvant transcrites dans une langue précise que comprend la machine, on peut maintenant livrer les cartes à cet appareil, qui va se charger, l'électricité aidant, de les classer, de les dénombrer, de les manipuler en tous sens au gré du statisticien.

Qu'on se figure un plateau mobile et un plateau fixe : le plateau fixe, percé d'autant de trous qu'il y a de compartiments dans la carte, c'est-à-dire de 240 trous exactement placés au centre de ces compartiments; — sous le plateau et correspondant à l'axe de chacun de ces trous, un tube vertical à moitié rempli de mercure; — enfin, tous ces tubes, mis en relation par des circuits électriques avec un nombre égal de compteurs disposés dans un grand tableau (fig. 17).

Quant au plateau mobile, il comprend, en regard des trous du plateau fixe, de petits ressorts à boudin terminés par une aiguille.

On place la carte perforée sur le plateau fixe, et l'on abaisse le plateau mobile. Partout où les aiguilles rencontrent le carton plein, comme en A A, elles seront refoulées contre le plateau supérieur en comprimant leur ressort. Partout, au contraire, où la carte est perforée, comme en P P, l'aiguille, après avoir traversé à la fois la carte et le plateau, s'enfonce dans le mercure du tube inférieur et elle établit ainsi un courant qui fait marcher d'un cran l'aiguille du compteur correspondant à ce tube.

Un seul coup de balancier suffit pour enregistrer toutes les données de la fiche et les additionner sur leurs compteurs respectifs.

Nous ne sommes pas encore au bout des combinaisons que permet le système.

Si l'on veut trier toutes les cartes présentant la même donnée, par exemple celles de tous les illettrés *An*, pour les soumettre à une analyse spéciale, on n'a pas à en faire péniblement le triage à la main. Ici encore l'électricité va simplifier l'opération.

A côté de la machine à compter se trouve un casier à boîtes profondes (*sorting box*), dont chacune est fermée par un couvercle léger. Ce couvercle est mis en communication électrique avec le tube, qui, sur le plateau fixe, correspond aux illettrés *An*, et se soulève automatiquement, quand l'aiguille de la machine à compter s'engage dans ce tube à travers un trou de la carte. L'employé voit alors

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout son casier fermé, sauf une boîte largement ouverte, dans laquelle il n'a qu'à placer la carte ainsi triée automatiquement.

Maintenant que l'on a vu le rôle de la machine et de la carte, on peut aisément s'imaginer l'ensemble de l'opération.

Toutes les feuilles de ménage, directement parvenues au bureau central, sont confiées à des employés spéciaux qui les complètent par leur traduction en signes conventionnels. Après un contrôle de ce travail, elles passent aux employés qui perforent les cartes, puis à d'autres qui contrôlent cette perforation.

Les cartes perforées sont livrées à la machine et au *sorting box*, qui les comptent et les appareillent par séries.

Une même carte subit les manipulations successives que lui assigne le chef de service.

Ainsi l'on peut d'abord : avec les compteurs, dénombrer les recensés d'après le lieu de naissance, la situation de propriétaire ou non, les infirmités; puis, avec le *sorting box*, constituer des paquets correspondant aux deux sexes et aux dizaines d'âge. Chacun de ces paquets peut lui-même être soumis aux compteurs, qui donneront sa décomposition numérique au point de vue de l'état civil, de la culture intellectuelle et de la situation d'ouvriers et de patrons. Ils peuvent ensuite être classés par le *sorting box* en divers paquets par profession.

Enfin, dans un dernier passage, chacun de ces paquets déjà classés par âge, par sexe et par profession, peut l'être par état civil, par situation d'ouvriers, de patrons ou domestiques.

On voit que le directeur du recensement dispose librement de ses combinaisons, qu'il peut varier à l'infini. Il est maître d'interroger ses cartes sous tel aspect que bon lui semble et de grouper leurs réponses à son gré.

Il serait téméraire et prématuré, avant que l'expérience se soit prolongée davantage, de vouloir émettre dès aujourd'hui un jugement définitif sur cet outillage mécanique appliqué aux recensements.

Il présente l'incontestable avantage d'accélérer les opérations et de se prêter à d'innombrables combinaisons, dont on n'aurait même pas eu l'idée dans le système purement manuel. En outre, il permet la suppression des fiches individuelles, rédigées soit par les recensés eux-mêmes, soit par les municipalités.

En regard de ces avantages considérables, il faut placer la dépense de ces machines, qui coûtent de 25.000 à 30.000 francs comme achat, ou 5.000 francs comme loyer annuel. Pour un dépouillement qui doit durer au plus deux ans, on doit compter sur une machine environ par deux millions d'habitants.

Ce système a en outre le tort de donner plus de renseignements qu'on n'en peut publier. Si l'on tenait à les utiliser tous, un seul recensement fournirait de quoi remplir une grande bibliothèque. On est donc obligé d'en garder la plus grande partie à l'état de documents manuscrits et de se borner à publier les chiffres globaux ou récapitulatifs, afférents à de vastes circonscriptions, sinon même au pays tout entier (1).

Enfin, — et cette considération est à son actif, — une telle organisation n'est possible qu'avec la centralisation du dépouillement. Elle ne pourrait donc s'importer chez nous que moyennant une transformation préalable de notre système. Basé, comme on le sait, sur la préparation locale et successive des relevés partiels, d'abord dans la commune, puis au chef-lieu du département, ce système est condamné par l'expérience et les pays où la statistique est en honneur l'ont tour à tour abandonné.

Si le succès de la machine que nous venons de décrire imposait le recensement mécanique à tous les pays, elle nous doterait par surcroît d'une organisation plus forte et plus centralisée de la statistique. Ce serait un nouveau service qu'elle nous rendrait, et ce nous est une raison de plus pour suivre avec un vif intérêt l'application de cet ingénieux système en Autriche et aux États-Unis.

E. Cheysson.

(1) Certaines grandes villes se sont abouchées avec le bureau central et ont obtenu la publication de leur recensement de détail, sous réserve de contribuer à la dépense.

LE BERIBERI

Sa distribution géographique. — Synonymies. — Symptômes. — Durée et gravité de la maladie. — Conditions hygiéniques favorables à sa disparition.

Le *beriberi* est une maladie inconnue en France, que l'on observe seulement dans la mer des Indes, le golfe du Bengale, Ceylan, l'archipel Indien. Elle sévit non seulement sur le littoral de ces régions, mais encore sur les navires qui font de longues traversées, et surtout dans ces mers tropicales.

Plus rare chez les Européens, dont l'hygiène est mieux entendue, elle atteint particulièrement les indigènes du Japon, de la Chine, de l'Inde, dont la nourriture est presque exclusivement végétale et peu réparatrice : riz, légumes, pulpe de tamarin. Comme le scorbut, c'est une maladie qui dépend beaucoup de l'alimentation.

Les femmes sont bien moins souvent atteintes que les hommes, et les enfants au-dessous de quinze ans ne le sont jamais : cela tient à ce qu'ils ne se livrent pas aux travaux pénibles des hommes adultes, aux excès de toute sorte qui affaiblissent la résistance.

Le nom de beriberi a été donné par Bontius, il y a plus de cent ans, mais les synonymes sont nombreux. Cette maladie a encore été désignée sous les termes de : *barbiers, hydrops asthmaticus, synelonus beriberia, marine asthma, bharbhari* en Indoustan, *kakch* au Japon, *pendjalt nilœ* à Bauka, *lœmpœ* à Java.

Elle débute quelquefois par de la faiblesse générale, fatigue rapide au moindre travail, de la répugnance pour le mouvement et un certain degré d'essoufflement.

Bien souvent aussi son début est brusque et s'annonce par de l'œdème (infiltration de sérosité sous la peau) aux pieds, qui augmente rapidement, gagne les membres inférieurs en entier, puis le ventre, les côtés de la poitrine : le gonflement est surtout marqué sur les flancs, le creux de l'estomac.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La marche envahissante de l'œdème est suivie d'une tuméfaction énorme du cou et de la tête; les paupières sont si volumineuses que le malade peut à peine les écarter.

Les cavités séreuses telles que le péritoine, la plèvre, le péricarde, sont plus ou moins remplies de liquide et déterminent une perturbation profonde dans les fonctions des organes voisins.

Dans cet état les malades sont accablés, ils restent couchés ou accroupis dans l'attitude favorite des Indiens; ils sont en proie à une suffocation qui va croissant et qui peut tuer le malade en quelques heures ou quelques jours, soit par syncope, soit par convulsion ou encore dans le coma.

La durée totale de la maladie est très variable; elle peut enlever le malade en quelques heures, mais généralement elle dure de sept à huit jours, dans les cas mortels, et une quinzaine dans les cas où survient la guérison.

A côté de ces formes graves, se placent les formes légères, qui durent plus longtemps, mais qui ne sont pas accompagnées par ce cortège de symptômes si pénibles: suffocation, douleur épigastrique, etc.

Cette maladie est très grave; à bord de *l'Indien*, sur 107 cas observés par Guy, il en est mort 42; sur le *Jacques-Cœur*, Richaud a eu 14 décès sur 44 malades; sur le *Parmentier*, il y a eu 68 pour 100 des passagers qui en ont été victimes.

Il est probable que cette maladie disparaîtra le jour où l'hygiène alimentaire des populations riveraines de l'Océan Indien, ou des navires qui croisent dans ces parages, sera devenue plus rationnelle.

Le scorbut, si fréquent autrefois dans notre marine, alors que l'alimentation se composait surtout de conserves ou de salaisons, a diminué considérablement, depuis qu'on a introduit l'usage de viandes fraîches et de légumes verts; il en sera de même pour le beriberi, qui sévit sur les populations dont le riz constitue presque la nourriture exclusive.

Dr A. COURTADE.

LA FERRURE INGLISSABLE

Nouvel appareil inglissable. — Chambres à air formant ventouse. — Comment on ferre. — Quatre modèles de ventouses. — Résumé. — Nettoyage.

Le problème de la ferrure inglissable, depuis si longtemps et si vainement cherché, vient de faire un pas immense; on peut même dire qu'il est résolu.

Les essais qui ont été faits et qui se poursuivent encore aux Tramways-Nord de Paris, et chez un de nos vétérinaires les plus en renom du quartier des Champs-Élysées, sont suffisamment concluants pour nous permettre de pronostiquer la cessation des chutes pour cause de glissade.

Les chevaux munis du nouvel appareil inglissable tiennent le pavé; c'est un fait acquis et confirmé par les expériences.

Donc, bientôt plus de jambes cassées, plus de brancards démolis, plus de frayeurs et d'ennuis de toute sorte, causés par les 800 ou 900 chutes que le pavé de Paris exige quotidiennement de sa population chevaline.

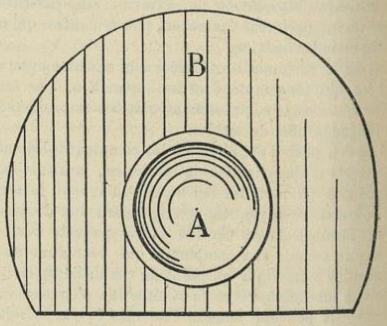


Fig. 18. — Chambre à air formant ventouse.
A, Ventouse; — B, Bande.

Voici en quoi consiste le nouveau mode de ferrage.

Il est basé sur la propriété que présente une chambre à air, réservée dans une matière élastique, de produire sous l'effort de la pression une grande adhérence avec la surface sur laquelle elle porte.

Physiquement cette adhérence s'explique par le vide qui se produit lorsque la chambre à air formant ventouse reprend sa position primitive. Ce vide donne une adhérence telle qu'un effort est nécessaire pour la détruire. Dans le sens vertical, cet effort est considérable; dans le sens oblique, il est beaucoup moindre, presque nul.

Partant de ce principe, l'inventeur du nouveau mode de ferrage a imaginé de munir les pieds du cheval de chambres à air formant ventouse (fig. 18 et 19). C'est d'une simplicité enfantine. Comme dans toutes grandes découvertes, on ne s'explique pas qu'on n'y ait pas songé plus tôt.

La chambre à air fait corps avec une bande de toile caoutchoutée. La bande se fixe en ferrant le cheval; la pointe de la fourchette porte sur la chambre à air et l'actionne au poser; les bords de la chambre dépassent légèrement le fer et forment une ligne parallèle avec son plan.

Lorsque le cheval pose son pied à terre, la fourchette, en s'abaissant, fait prendre à la chambre à air le contact du sol; il y a donc adhérence et cette adhérence est plus ou moins forte selon que le sol est plus ou moins uni; généralement elle est suffisante pour empêcher la glissade. Au cas où la surface polie du fer l'occasionnerait, le point de contact suffit pour l'arrêter à son début.

Si le lever s'exécutait verticalement, l'effort à produire pour rompre l'adhérence serait considérable; mais tel n'est pas le cas; le lever s'exécute obliquement, c'est-à-dire des talons à la pince; la résistance de cette adhérence au lever est donc nulle et ne peut nuire en rien à l'allure du cheval.

Avec des chambres à air formant ventouse on obtient donc : 1° une adhérence suffisante pour que la glissade ne puisse se produire; 2° au cas rare où elle se produirait, un point de contact avec le sol, suffisant pour l'arrêter.

Le nouvel appareil inglissable fonctionne mieux sur le pavé en bois et sur l'asphalte que sur le pavé en grès; on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pourra donc, sans crainte, paver en bois les grandes artères de la capitale, qui sont encore pavées en grès, et que la peur des glissades a fait ajourner à plus tard.

Scientifiquement le problème est donc résolu. La gloire et l'honneur en reviennent tout entiers au commandant Bazeries.

Nous allons faire ressortir la simplicité de cette invention dans son mode d'emploi pratique.

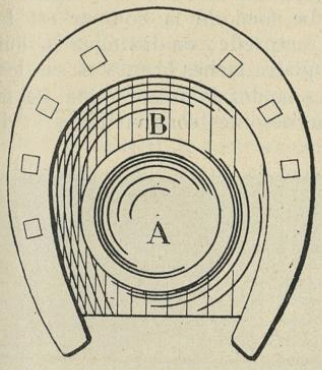


Fig. 19. — Chambre à air mise en place.

Rien n'est à changer au fer ni à la manière de ferrer habituelle à chacun. On recommande seulement d'éviter l'emploi de fers trop larges et de les amincir un peu aux talons.

La chambre à air se cloue en même temps que le fer et se trouve suspendue entre les branches de celui-ci. Les bords de la ventouse doivent former une ligne parallèle avec la ligne

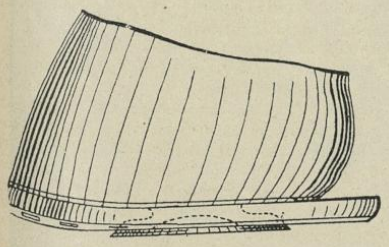


Fig. 20. — Pied de cheval muni de la nouvelle ferrure.

du fer et dépasser celle-ci d'environ 1 millimètre au plus.

L'appareil s'ajuste à tous les chevaux, aussi bien aux pieds de devant qu'aux pieds de derrière; selon que le pied est plus ou moins large, la bande caoutchoutée déborde plus ou moins; ce qui déborde est coupé par le maréchal ferrant avec des ciseaux ou avec son rogne-pied.

Jusqu'à présent quatre modèles de ventouses paraissent répondre à tous les besoins; ces modèles portent les numéros 1, 2, 3 et 4.

La ventouse qui convient aux pieds de derrière est celle qui porte un numéro supérieur à celle des pieds de devant.

Le N° 1 est pour les chevaux qui ont de petits pieds et qui sont ferrés avec des fers ayant de 8 millimètres à 1 centimètre d'épaisseur.

Le N° 2 convient aux chevaux à pieds moyens, ferrés avec des fers de 11 à 13 millimètres d'épaisseur.

Le N° 3 s'applique aux chevaux à grands pieds dont les fers ont de 14 à 16 millimètres d'épaisseur.

Enfin la ventouse N° 4 convient aux pieds de derrière de ces derniers.

En résumé, le mode de ferrage que nous venons de décrire et dont les dessins ci-dessus parlent aux yeux, n'offre que des avantages et ne présente aucun inconvénient.

Le maréchal ferrant le plus novice peut l'appliquer sans se trouver embarrassé, et sans perte de temps.

Au sortir de l'écurie, le nettoyage des ventouses se fait avec une éponge mouillée et rien de plus; se bien garder d'employer un corps gras ou de l'huile, qui ont la propriété de décomposer le caoutchouc.

On ne peut faire aucune comparaison avec des systèmes similaires, il n'en existe pas. L'adhérence obtenue par des chambres à air formant ventouse est une idée neuve et nouvelle.

Empêcher les glissades dans une grande ville! c'est le *desideratum* de tous ceux qui se servent du cheval comme moyen de locomotion.

Avec le nouveau mode de ferrage on peut y arriver; c'est donc un progrès énorme qui vient d'être réalisé dans cette voie.

Nous ne pouvons mieux terminer cette intéressante étude qu'en exprimant à l'inventeur toutes nos félicitations pour son heureuse idée, si fertile en résultats pratiques. T. S

DU CHLORALOSE.

(Voir la *Science moderne* du 10 juin 1893.)

Une dose de 2 centigrammes de chloralose amène le sommeil chez le chien.

Les expérimentateurs l'ont essayé sur eux-mêmes à des doses de 10 centigrammes à 1 gramme, et ont obtenu un sommeil sans rêve, très calme, suivi d'un réveil normal.

A la Société de Biologie, M. Ch. Richet mentionne le fait que les chiens soumis à l'action du chloralose, en dehors du sommeil, présentent une véritable cécité psychique, c'est-à-dire qu'ils voient les objets sans en comprendre la nature et l'usage; que le chat est dix fois plus sensible à l'action du médicament que le chien.

Les médecins n'ont pas tardé à employer ce médicament et en ont obtenu de bons effets.

La dose minima a été de 20 centigrammes, mais on a dû l'élever dans certains cas à 40 et 50 centigrammes sans le moindre inconvénient. Dans presque tous les cas, le sommeil a été complet, a duré plusieurs heures, et le réveil a été facile, sans le moindre malaise dans la plupart des cas.

Ce qu'il y a de particulier, c'est qu'il a réussi là où les autres hypnotiques avaient échoué.

En tout cas, il ne semble pas présenter les inconvénients de la morphine ou de l'opium et et du chloral, qui donnent un sommeil plus lourd et un réveil pénible chez beaucoup de malades.

La dose ordinaire est de 20 à 40 centigrammes, suivant la susceptibilité individuelle; dose qui est suivie, une demi-heure à une heure après, d'un sommeil plus ou moins long suivant les individus. Son usage prolongé n'a pas, jusqu'à présent, semblé présenter le moindre inconvénient à l'égard des fonctions organiques, ce qui est très important. Dr A. C.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES PLEURS DE SANG

CHEZ LE PHRYNOSOME

Les Phrynosomes, qu'un journal américain vient de nous faire connaître en détail, ont une aire de répartition géographique assez étendue; on les rencontre au sud des États-Unis, dans la Basse-Californie, le Nouveau-Mexique, etc. La forme de leur corps est très étrange, comme il est facile d'en juger par la gravure que nous donnons d'une espèce mexicaine de Phrynosome (fig. 21): c'est une sorte de caméléon à corps trapu et à queue longue et épaisse. Le tronc, aux flancs très aplatis, est recouvert de petites écailles cornées. Sur le dos et sur les flancs, on observe de nombreuses épines tronquées qui donnent à l'animal un aspect très bizarre. Le fond de la couleur est terre de Sienne naturelle; on distingue en outre sur le dos quatre taches brunes et sur les membres des bandes de même teinte. Les femelles des Phrynosomes sont vivipares et donnent

Fig. 21. — Le Phrynosome orbiculaire.

naissance à une douzaine de petits environ.

En captivité, les Phrynosomes se conservent assez bien. A plusieurs reprises on en a apporté en France et exposé au Muséum; mais, épuisés par le voyage, ils se montrent complètement avachis, restant immobiles, tapis dans un coin de leur cage. On peut les nourrir avec des vers de farine; mais ils ne reprennent jamais une vigueur bien grande; quand on les excite, ils s'enfuient péniblement en sautillant.

Sir Wallace, le naturaliste bien connu par ses voyages dans les pays chauds, avait raconté, il y a déjà plus de vingt ans, que les Phrynosomes étaient doués de la singulière propriété de faire jaillir du sang de leurs yeux. « Dans certaines circonstances, dit-il, dans un but évident de défense, le phrynosome fait jaillir d'un de ses yeux un jet de liquide d'un rouge éclatant qui ressemble à s'y méprendre à du sang. J'ai constaté trois fois cet étrange phénomène sur trois animaux différents, mais j'ai vu d'autres animaux qui ne se comportaient pas ainsi; un de ces animaux fit jaillir le liquide sur moi-même, placé à près de 15 centmètres de distance de ses yeux; un autre fit sourdre du sang lorsque je brandis devant lui et à peu de distance un couteau brillant. Ce liquide doit provenir des yeux, parce que je ne saurais imaginer aucun autre endroit d'où il puisse sortir. »

Ces observations de Wallace étaient trop incomplètes pour que le doute ne vint pas à l'esprit des naturalistes; on se demanda si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le liquide rejeté n'était pas tout simplement un produit coloré de la glande lacrymale, ce qui en aurait fait un phénomène très banal. Les observations récentes, auxquelles nous faisons allusion plus haut, vont nous montrer qu'il faut en rabattre de cette opinion et que c'est celle de Wallace qui est la bonne. M. Hay, de Washington, ayant eu l'occasion de se procurer un Phrynosome, le trouva un beau jour en train de muer; croyant activer l'opération, il eut l'idée singulière de plonger l'animal dans de l'eau; il ne fut pas peu étonné de voir celle-ci se couvrir de quatre-vingt-dix taches rutilantes, qu'il examina au miscroscope et qui se montrèrent remplies de globules sanguins. Il sortit l'animal du bain, le laissa sécher, puis l'excita vivement; il vit de suite un jet de sang sortir de l'œil droit et venir ruisseler sur sa main. Deux cas analogues et tout aussi authentiques ont été recueillis en Californie. Un fait curieux, c'est que, deux fois, le jet de sang fut projeté dans l'œil de l'observateur, qui en fut légèrement enflammé. Est-ce un pur hasard, ou bien l'animal avait-il agi sciemment? Quoi qu'il en soit, il est aujourd'hui un fait certain, c'est que les phrynosomes peuvent faire jaillir de leurs yeux un jet de sang, de plus d'une cuillerée à café

Fig. 22. — La chasse aux sauterelles d'Algérie, à l'aide de l'appareil cypriote.

parfois, et que, très probablement, ce phénomène est un moyen de défense.

HENRI COUPIN.

LA DESTRUCTION DES SAUTERELLES EN ALGÉRIE

Travaux de M. Künckel d'Herculaïs. — *Acridium peregrinum* et *Stauronotus maroccanus*. — Caractère de leurs invasions. — Leur mode d'évolution. — Ponte des coques ovigères. — Huile d'œufs de criquets. — Oiseaux et parasites ennemis des sauterelles. — Ramassage des œufs. — Melhabas. — Appareils cypriotes.

Les sauterelles sont pour l'Algérie le plus terrible des fléaux. Les moissons que la sécheresse a épargnées ne résistent pas à leurs furieuses déprédations. Le colon et l'Arabe se voient obligés de vendre leur bétail à un prix dérisoire : ce triste état de choses ne tarde pas à entraîner la misère et bientôt la famine, dont, récemment encore, les journaux nous donnaient le navrant récit.

Pour porter remède à ces maux, un service scientifique a été institué en 1888 en vue de l'étude biologique des sauterelles et de la recherche de moyens de destruction. Il fut placé sous l'éminente direction de M. Künckel d'Herculaïs, aide-naturaliste au Muséum, dont la compétence en ces matières assurait le succès de l'entreprise. C'est grâce à ses travaux que la question a fait quelques progrès.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Avant lui, on croyait n'avoir affaire qu'à un seul acridien, *l'Acridium peregrinum* (Olivier), entraîné par le sirocco du fond du désert, du Sahara, du Soudan même. On n'avait pas soupçonné que les hauts plateaux et l'Atlas recélaient un ennemi, sédentaire, le *Stauronotus maroccanus* (Thunberg). Le premier est une espèce nomade. Attiré, sans doute, par l'humidité du sol qui facilite la ponte, il se dirige vers le sud et le nord, suivant les méridiens. Son invasion est passagère. Celle du *stauronotus*, au contraire, est persistante, l'insecte étant autochtone. Aussi est-elle plus grave. Depuis 1884, cette espèce se multiplie à outrance et envahit chaque année un plus grand territoire du Tell. Elle habite non seulement l'Algérie, mais tous les pays que baigne la Méditerranée : Crimée, Grèce, Sicile, Espagne, Portugal, île de Chypre.

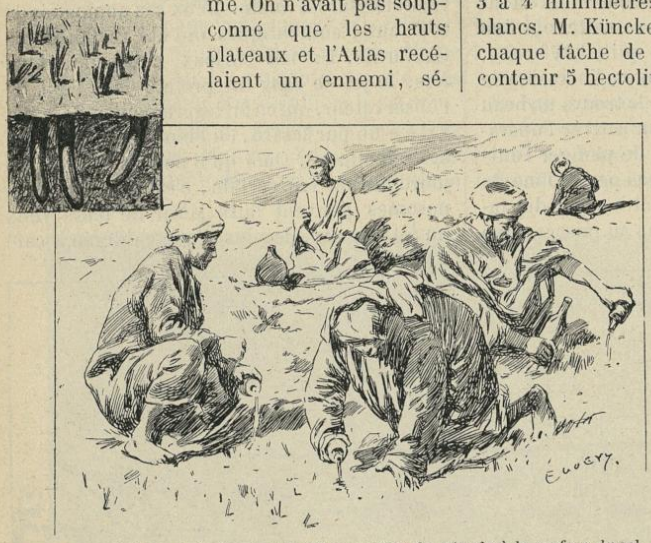


Fig. 23. — Algériens détruisant les œufs en versant du pétrole à la surface du sol. *A gauche :* pontes de sauterelles.

Le mode d'évolution n'est pas, non plus, le même. Tout à coup, au mois d'avril ou de mai, les Acridiens fondent en vols immenses sur les récoltes et les détruisent. Ils s'accouplent et pondent une coque ovigère contenant de 80 à 90 œufs.

Deux mois après, apparaissent les jeunes, qui reprennent les ravages de leurs parents; quarante-cinq jours environ suffisent à leur entier développement.

Celui du *Stauronotus maroccanus* demande un temps beaucoup plus considérable. C'est en avril, sur le penchant de la montagne où l'on a signalé des pontes l'année précédente, qu'éclosent les jeunes. Ils n'ont d'abord que 3 à 4 millimètres de longueur, et sont tout blancs. M. Künckel d'Herculaïs a calculé que chaque tâche de 50 mètres carrés peut en contenir 5 hectolitres ou environ 25 millions.

Le soleil les a bientôt brunis. En six jours, ils sont devenus robustes et prêts à se mettre en marche. Rangés sur une même ligne de front, ils avancent en sautillant, dévorant les plantes sauvages, et ne s'arrêtant que si la pluie vient à tomber, ou un nuage à cacher le soleil.

Vers le quarantième jour, après la cinquième mue, ils mesurent 2 à 3 centimètres. Ils sont alors très voraces. Les champs de céréales sont leur mets favori; en quelques heures ils n'en laissent plus que les chaumes.

Enfin, la troupe fait une halte. Leurs ailes apparaissent, et ils reprennent leur essor jusqu'à ce qu'ils aient rencontré un lieu propice au développement des œufs. C'est généralement un terrain aride, situé sur le penchant d'une colline à l'est ou au sud.

On voit alors les femelles sonder fiévreusement la terre avec l'oviscapte qui termine leur abdomen. Elles creusent un trou d'environ 4 centimètres et y déposent de trente à quarante œufs, qu'elles agglutinent avec un liquide spumeux, mêlé de sable. Cet ensemble constitue une sorte de cylindre, plat à l'extrémité su-

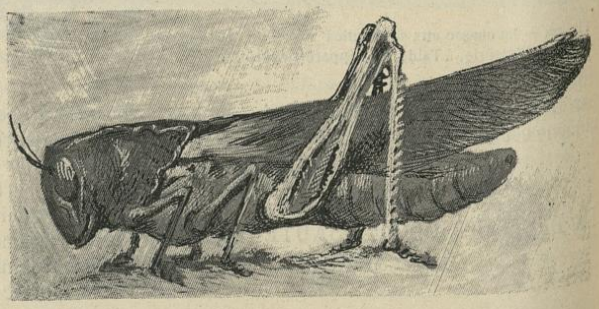


Fig. 24. — Sauterelle d'Algérie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

périeure, rond à l'inférieure, que l'on nomme coque ovigère ou oothèque. L'éclosion des œufs ne se fait qu'au printemps suivant, c'est-à-dire neuf mois après. M. Raphaël Dubois, le savant professeur de physiologie de la Faculté de Lyon, a annoncé, le 12 juin dernier, à l'Académie des sciences, qu'en les traitant par l'alcool et l'éther, il avait pu en retirer une huile, dont il conseille l'exploitation industrielle et l'application médicale. La récolte des œufs par les indigènes, dans ce but, contribuerait peut-être à réduire le nombre des criquets.

La nature a bien voulu, d'ailleurs, nous donner des ouvriers pour cette tâche. Les oiseaux sont nos alliés, ainsi que l'a bien montré M. Forest dans un article de la *Revue des sciences naturelles appliquées* du mois de février. L'étourneau et l'alouette sont les meilleurs destructeurs d'œufs. Aussi leur protection s'impose-t-elle, dans notre colonie algérienne. La chasse impitoyable qu'on leur fait est une singulière façon de les remercier de leurs services. Ne devrait-elle pas être interdite par des règlements très sévères?

Rapaces, lévirostres, gallinacés, la pintade surtout, peuvent nous être d'un grand secours. Forest appelle tout particulièrement l'attention sur l'autruche, qu'on a vue, au jardin d'essai d'Alger, dévorer par jour plusieurs kilos de sauterelles à l'état d'insecte parfait. Elle est non moins friande des œufs et des larves. Répandue dans les oasis du Soudan et du Sahara, elle nous serait un puissant auxiliaire contre les criquets-pèlerins, qui viennent de ces régions.

Parmi les autres ennemis naturels que nous avons à notre disposition, je citerai encore les larves de certains diptères de la famille des bombylides ou des miscides, et surtout les champignons parasites, auxquels M. W. Russell a déjà consacré un article (1).

Ils seraient bien insuffisants si l'homme lui-même ne leur prêtait main-forte, en se livrant avec assiduité au ramassage des coques ovigères. Malheureusement, ce procédé, trop long et fatigant, entraîne de lourdes dépenses. Le labourage et le hersage coûteraient moins, tout en ayant le même avantage, puisque, ramenant les œufs à la surface du sol, ils en feraient la proie des oiseaux.

Il est à craindre, cependant, que la destruction des œufs ne nuise à la multiplication des parasites animaux et végétaux. Celle des jeunes, au contraire, produit les meilleurs résultats. On verse çà et là du pétrole sur les lieux d'éclosion (fig. 23), ou bien on y accumule de l'alfa, des broussailles, du diss et du thym, et on les soumet au supplice des flammes. Faute de combustible, on les écrase à l'aide des pieds, de pelles, de balais d'alfa.

Vers le septième jour, les criquets quittent leur terre natale. Il faut alors les arrêter dans leur marche à travers champs. On creuse des fossés où on les piétine, après leur chute. On les amène vers des bûchers qu'on allume ensuite. Parfois, les Arabes tendent des toiles de coton, d'une dizaine de mètres, nommées *melhabas*, qu'ils laissent d'un côté traîner à terre et relèvent de l'autre. Ils forcent les criquets à y grimper, et lorsque le drap en est plein, ils rapprochent les bords et se livrent à un affreux carnage.

Dans les grandes invasions dernières, les *appareils cypriotes*, dont se servaient déjà les Anglais à l'île de Chypre, ont été employés en Algérie, sur le conseil de M. Künckel d'Herculaïs. Ils ont la forme d'un V, dont les deux branches sont, chacune, constituées par une toile de 50 mètres de long et de 75 à 90 centimètres de haut. Elle est attachée à dix-neuf piquets, reliés entre eux par une corde, et porte, à sa partie supérieure, une toile cirée de 10 centimètres, qui arrête les criquets. Pour les empêcher de franchir l'enclos, on entasse contre la base du barrage des pierres ou de la terre. De distance en distance sont creusées des fosses, tapissées de feuilles de zinc de 25 centimètres de largeur (fig. 22).

La colonie de criquets est amenée à l'intérieur de l'appareil par un groupe d'Arabes, agitant régulièrement leurs burnous. Les insectes veulent escalader l'obstacle. Ils ne le peuvent, et, à bout de forces, viennent s'ensevelir dans les fosses, où ils sont piétinés avec rage. On les recouvre ensuite de terre; mais ils ne tardent pas à pourrir et à dégager une odeur nauséabonde. M. Künckel conseille, pour éviter cet inconvénient, de verser de la chaux sur les cadavres ou mieux de les disperser çà et là sur le sol.

Malgré tous les efforts accomplis pour livrer une lutte systématique contre les sauterelles, l'Algérie en est encore débordée. Mais nous connaissons mieux l'ennemi, nous savons mieux le détruire. Il ne nous reste plus qu'à user avec persévérance et méthode des procédés que je viens de décrire.

JOSEPH NOÉ.

(1) *Science moderne*, numéro du 4 mars 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

L'onychophagie. — Avez-vous l'habitude de ronger vos ongles ? Vous êtes, sans vous en douter, un *onychophage;* c'est M. Edgard Bérillon qui vous a donné cette épithète. Au point de vue de l'hygiène, l'onychophagie est beaucoup plus importante qu'on ne le croit, car elle a pour effet d'apporter constamment dans la bouche des matières pulvérulentes ramassées par la main. Cette ingestion de microbes pathogènes est une source de maladies variées. De plus, la la matière cornée de l'ongle est toxique et cause souvent des troubles gastro-intestinaux. Elle a aussi pour conséquence d'arrondir l'extrémité de la phalangette et de rendre les doigts inaptes à certains travaux. Souvent cette habitude est une impulsion primitive se continuant en acte automatique et inconscient. Souvent aussi l'habitude apparaît plus tard.

« Il est rare en cherchant bien, dit le docteur Bérillon, qu'on ne trouve pas chez les ascendants ou dans l'entourage des exemples de personnes cédant à la même habitude. On sait qu'une des propriétés les plus remarquables du système nerveux est la tendance à l'activité automatique. L'accomplissement d'un acte et sa répétition entraînent la tendance à l'exécuter de nouveau, et bientôt cette tendance ne tarde pas à devenir irrésistible quand la conscience ne veille pas et quand l'attention n'engage pas une lutte énergique contre l'entraînement automatique. Or, impulsion et automatisme ne sont-ils pas les termes qui caractérisent l'état psychologique du dégénéré ? » Ainsi ronger son ongle, c'est prouver son état de dégénérescence.

Il paraît d'ailleurs que l'onychophagie est toujours liée à d'autres manifestations de dégénérescence, telles que l'incontinence d'urine, les tendances impulsives, les terreurs nocturnes, la pusillanimité, les troubles moraux.

L'onychophagie paraît beaucoup plus fréquente à Paris qu'en province.

Dans une école communale de Paris, sur 265 élèves examinés pendant le mois d'avril 1893, on a trouvé 63 rongeurs d'ongles, soit un onychophage sur cinq. Dans un lycée, la proportion des rongeurs d'ongles est un peu moins élevée. Des examens portent sur une centaine d'enfants d'écoles de villages du département de l'Yonne, qui n'ont révélé que 3 rongeurs d'ongles. Dans une école mixte du même département, sur 29 garçons, il y a 6 rongeurs d'ongles (20 pour 100); sur 21 filles, il y en a 11, soit 52 pour 100. Dans un établissement d'enseignement secondaire de jeunes filles, sur 207 élèves 61 se rongent les ongles (15 des deux mains et les autres les ongles de l'une des deux mains). Une école supérieure de Seine-et-Marne compte 52 élèves de 12 à 17 ans. Sur ce nombre 16 se rongent les ongles.

Il y a aussi les rongeurs de porte-plumes. Cette variété semble plus répandue chez les filles. Dans une école de Paris, sur 265 élèves on en compte 13 qui mangent le bout de leurs porte-plumes; tandis que, dans un collège de jeunes filles, la proportion des rongeurs s'élève à 59 pour 207.

Comme remède, M. Bérillon préconise la suggestion, qui lui a donné de bons résultats, alors que les autres moyens employés n'avaient pas réussi.

***

La mortalité à Paris. — Le service de statistique municipale a compté pendant la 23e semaine 926 décès, chiffre voisin de la moyenne des semaines de juin (920).

La fièvre typhoïde conserve la même rareté que pendant les semaines précédentes (5 décès au lieu de la moyenne 11); la rougeole atteint la fréquence qu'elle a pendant les semaines de juin (32 décès, la moyenne est 34); la coqueluche, qui avait été assez fréquente depuis le commencement de l'année, conserve depuis trois semaines une fréquence moyenne (7 décès, la moyenne est 8); la diphtérie a également une fréquence moyenne (31 décès au lieu de la moyenne 27). Il en est de même de la scarlatine (8 décès, chiffre identique à la moyenne); la variole a causé 6 décès; le typhus exanthématique a causé 1 décès.

La diarrhée infantile (athrepsie, etc.) continue à se montrer assez rare (57 décès au lieu de la moyenne 75), malgré les chaleurs anormales qui caractérisent cette année.

En outre, 26 enfants sont morts de faiblesse congénitale.

Les maladies inflammatoires des organes de la respiration ont causé 99 décès (au lieu de la moyenne 105). Ce chiffre se décompose ainsi qu'il suit : bronchite aiguë, 14 décès (au lieu de la moyenne 18); bronchite chronique, 20 (au lieu de la moyenne 26); broncho-pneumonie, 32 (au lieu de la moyenne 23); pneumonie (33 au lieu de la moyenne 38). En outre, 2 décès ont été attribués à la grippe. Les autres maladies de l'appareil respiratoire ont causé 40 décès, dont 21 sont dus à la congestion et à l'apoplexie pulmonaires.

La phtisie pulmonaire a causé 183 décès; la méningite tuberculeuse, 27; la méningite simple, 22. Les tuberculoses autres que celles qui précèdent ont causé 10 décès; l'apoplexie, la paralysie et le ramollissement cérébral 49 décès; les maladies organiques du cœur, 63 (au lieu de la moyenne 48).

Le cancer a fait périr 40 personnes. Enfin, 26 vieillards sont morts de débilité sénile.

Il y a eu 15 suicides et 18 autres morts violentes.

***

Comment on détruit les vieux billets de banque. — Depuis quatorze ans environ, on ne brûle plus les vieux billets de banque, comme beaucoup le pensent. On se servait anciennement, pour cette opération, de fours chauffés à une température très élevée; mais en raison de la lenteur de la combustion du papier et à la suite de réclamations formulées par un grand nombre d'habitants du quartier, qui se plaignaient de ce que les flammèches retombaient sur les toits de leurs immeubles et faisaient des incendies, le Conseil d'administration décida de détruire les vieux billets par un autre moyen. On construisit alors deux cylindres de 2 mètres de longueur sur $1^m,20$ de diamètre, mus par la vapeur, et dans lesquels on jeta les paquets mis en réforme. Des acides, en moins de vingt-quatre heures, transforment le papier en une pâte noirâtre qui est vendue au commerce et qui est propre tout au plus à la confection de couvertures de registres ou de carton de qualité inférieure.

Il serait absolument impossible de trouver à cette pâte qui sort des cylindres après la transformation du papier en matière liquide, un autre emploi que celui de la fabrication de carton à bon marché, à plus forte raison d'en faire de nouveaux billets de banque. Un comité nommé par le Conseil assiste à l'introduction des anciens billets dans les cylindres. Lorsque la transformation est opérée, ce comité s'assure que la pâte est uniforme et qu'il ne reste plus aucun débris de papier n'ayant point subi l'influence des acides, et ordonne l'extraction de la matière, qui sera ensuite vendue dans un bref délai à des papetiers en gros. Cette opération a lieu à des époques indéterminées. Elle se fait chaque fois qu'une quantité de billets suffisante au moins pour remplir l'un des cylindres est rentrée à la Banque. On jette également dans ces cylindres les billets qui, sortis de l'Imprimerie spéciale de la Banque de France, ont été jugés défectueux ou imparfaits par la commission chargée de statuer à leur sujet avant leur mise en circulation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les dangers du chloroforme. — Le chloroforme peut-il amener, plusieurs jours après son emploi, des altérations ou des troubles fonctionnels assez graves pour produire la mort? M. Eugen Frænkel, d'après la *Médecine Moderne*, s'est livré à une analyse détaillée des symptômes signalés pendant la vie et des lésions trouvées à l'autopsie chez quatre sujets qui ont succombé plus ou moins longtemps après une chloroformisation prolongée. Dans trois de ces cas, on admit que la mort s'était produite à longue échéance par le chloroforme parce qu'il n'existait aucune autre cause de mort et que d'autre part l'autopsie avait donné des résultats positifs; dans un quatrième cas, une péritonite exsudative a vraisemblablement contribué à la mort.

La chloroformisation prolongée est une condition commune à tous ces cas et avait duré de 2 heures et demie à 4 heures. Les malades étaient âgés respectivement de 23, 35 et 48 ans.

S'agit-il ici d'une action directe du chloroforme sur les tissus ou d'une altération du sang avec destruction des globules rouges? Le dépôt considérable de masses pigmentaires dans le foie et les reins permettrait plutôt d'admettre cette dernière hypothèses. Étant donnée l'existence assez constante de lésions organiques graves après la chloroformisation prolongée, on peut considérer la mort comme la conséquence de la narcose chez les sujets qui étaient auparavant atteints dans leur nutrition et qui par cela même ressentent plus facilement les effets fâcheux du chloroforme. Dans ces conditions exceptionnelles de dépression nutritive et d'affaiblissement général, les lésions produites par le chloroforme sur le rein, le foie et le cœur, peuvent suffire pour entraîner la mort. Il est donc bon de s'abstenir chez les sujets en question d'une chloroformisation prolongée, ou bien il faudra s'adresser à des agents anesthésiques moins agressifs que le chloroforme.

***

Arrivée d'une femelle d'otarie en France. — On vient d'apporter au bois de Boulogne une superbe femelle d'otarie, destinée à remplacer celle qui est morte le mois dernier des suites d'une perforation des intestins produite par un hameçon qui se trouvait évidemment dans un poisson mangé par elle.

La nouvelle venue a été mise immédiatement à l'eau et a été reçue, avec force démonstrations d'amitié, par le magnifique mâle que tout Paris connaît.

C'est une importante recrue, car, outre l'intérêt qui s'attache à la vue de ces très curieux animaux, il est à espérer que des reproductions vont être bientôt obtenues.

Les otaries sont aujourd'hui assez rares, à l'état adulte surtout, et leur valeur est considérable : elles se paient, en moyenne, deux mille francs, et leur entretien constitue une grosse dépense, puisque chaque bête consomme journellement environ 12 kilogrammes de poissons frais.

LE CAOUTCHOUC

(Voir la *Science moderne* du 24 juin 1893.)

Quand il est livré au commerce, le caoutchouc possède nécessairement la qualité qui en fait sa valeur : l'élasticité. Mais souvent il la perd et sans causes apparentes. L'analyse chimique ne révèle aucun changement dans la composition; c'est toujours un hydrocarbure renfermant les mêmes proportions d'hydrogène (12,5 %) et de carbone (87,5 %). Mais un examen plus attentif permet de reconnaître que si la composition n'a pas changé, l'état moléculaire s'est modifié; le caoutchouc s'est transformé en une résine, la résine aloétique, qui est un hydrocarbure de même formule chimique.

Sous quelles influences cette transformation fâcheuse se produit-elle? C'est ce que M. Morisse a pu reconnaître. En examinant au microscope des pains de caoutchouc sains et des pains en partie transformés, il s'est aperçu que ces derniers étaient remplis de colonies d'êtres organisés, tandis que les premiers n'en possédaient pas. Le caoutchouc a donc ses microbes apportés par les poussières qui souillent le suc non encore coagulé. L'oxygène, en favorisant le développement de ces organismes, est lui-même un agent d'altération important. Or l'oxygène pénètre la masse entière du pain de caoutchouc par les petites fissures que forme la vapeur d'eau en s'échappant pendant la dessiccation. On conçoit donc qu'une fois la transformation commencée elle ne s'arrête plus si, comme le prouve le Dr Morisse par de nombreuses expériences, elle est due au développement de microbes aérobies.

La cause des altérations du caoutchouc étant connue, il devient relativement facile de les entraver; il suffit de détruire les germes des microbes, c'est-à-dire de pratiquer l'asepsie du caoutchouc. L'opération pourrait se faire immédiatement sur le suc en le portant à une température supérieure à 100°. Mais elle ne serait pas suffisante, car pendant la coagulation et pendant le séchage de la planche, les microbes apportés par l'air trouvent toutes les conditions requises pour un rapide développement : humidité et oxygène. L'asepsie devrait donc être continuée jusqu'à parfaite dessiccation de la planche, c'est-à-dire pendant six ou huit mois. Un tel procédé n'étant guère pratique, il est absolument nécessaire de recourir à l'antisepsie.

Or c'est précisément ce que font, sans s'en douter, les Indiens de l'Orénoque. En ayant soin d'entretenir leurs feux avec des bois très résineux ils imprègnent le caoutchouc de créosote, de phénols et d'autres produits empyreumatiques, antiseptiques par excellence, qui détruisent les germes contenus dans le suc et s'opposent plus tard au développement de ceux que l'air apporte à la planche. Et il ne peut y avoir aucun doute à ce sujet, car le caoutchouc produit par certaines peuplades indiennes des bords de l'Amazone en coagu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lant le suc des *Hevæa* au soleil, n'est pas plus estimé que celui qui nous arrive de Madagascar et qui est retiré du *Ficus elastica* par le même procédé; tandis que, d'autre part, les Indiens de l'Orénoque produisent avec le suc de ce dernier arbre un caoutchouc qui, fumé, ne peut être distingué du vrai Para. La nature de l'arbre à lait n'a donc aucune influence sur les altérations ultérieures du caoutchouc; la manière de procéder, seule, a de l'importance.

Mais, quoique parfait par ses résultats, le procédé indien laisse beaucoup à désirer par le temps qu'il nécessite. Il s'agissait donc de trouver une procédé rapide et antiseptique. Parmi les substances chimiques capables de coaguler rapidement le suc, M. Morisse n'avait que l'embarras du choix; le chlorure de calcium, la soude, la potasse, l'acide sulfurique, etc., remplissent ce but. Après de nombreux essais, M. Morisse s'est arrêté à l'acide sulfurique, le coagulant par excellence, une solution aqueuse de cet acide au $^1/_{30}$ pouvant coaguler immédiatement 10 fois son volume de lait. Quant aux antiseptiques, ils ne sont pas rares. Le sublimé corrosif, l'un des plus efficaces, donne un caoutchouc se conservant fort bien. Malheureusement, ce sel, comme tous les sels de mercure, ne tarderait pas à détériorer les parties métalliques des appareils où l'on travaille industriellement le caoutchouc. Pour cette raison, M. Morisse a préféré employer l'acide phénique.

En prenant une solution aqueuse contenant $^1/_{40}$ de son poids d'acide sulfurique et $^1/_{20}$ d'acide phénique préalablement dissous dans l'alcool, il est parvenu à obtenir rapidement un beau caoutchouc blanc se conservant parfaitement et supérieur au Para dans les applications. D'après la récolte obtenue pendant quinze jours consécutifs d'essais, M. Morisse estime qu'un Européen peut, avec cette solution, obtenir, quotidiennement et sans se fatiguer, au moins 50 kilogrammes de caoutchouc. Au prix moyen de 8 francs le kilogramme, le bénéfice de la journée serait donc de 400 francs. Dans ces conditions les immigrants ne tarderaient pas à faire fortune. Malheureusement, à mesure que la production augmenterait, le prix de vente s'abaisserait. C'est le vœu que font les manufacturiers et les consommateurs, qui préfèrent le sol pauvre de la vieille Europe aux forêts vierges de l'Amérique, si riches qu'elles soient.

J. Blondin.

Fig. 25. — Rameau de l'arbre à caoutchouc.

LES FILTRES

EN PORCELAINE D'AMIANTE.

Eau potable. — Glace. — Ébullition. — Filtration. — Les filtres Garros. — Expériences des Drs Bordas et Durand, de Ch. Girard, de MM. Cousin et Méran, du professeur d'Arsonval.

On n'attache généralement pas assez d'importance au filtrage des eaux qui servent à l'alimentation, et bien des personnes se figurent qu'il suffit, pour qu'une eau soit potable, qu'elle soit aérée, limpide et d'une saveur agréable, qu'elle cuise bien les légumes et dissolve suffisamment le savon.

Il est loin cependant d'en être ainsi, et c'est une grave erreur de croire qu'une telle eau, filtrée sur du sable, du grès ou même du charbon, consitue un liquide possédant toutes les qualités désirables.

Sans aucun doute, une eau *crue*, séléniteuse et calcaire, c'est-à-dire renfermant un excès de sulfate et de carbonate de chaux, présente, au point de vue de l'hygiène et des usages domestiques, un réel inconvénient. Mais ce der-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nier est encore bien faible comparativement à celui qui résulte de la présence dans l'eau des matières organiques. En effet, les eaux qui tiennent en suspension une proportion notable de ces matières se putréfient rapidement et déterminent des maladies aiguës ou chroniques quelquefois très graves.

Lorsqu'on examine, à l'aide d'un puissant microscope, l'eau d'une rivière, même après qu'elle a été filtrée par les procédés ordinaires, on est surpris du nombre considérable de corpuscules que l'on y trouve : diatomées de toutes sortes, animalcules de toutes classes, fongus et mousses de toutes variétés, débris de chairs en putréfaction, microbes ou bacilles propagateurs des maladies épidémiques et contagieuses, de la fièvre typhoïde, du choléra, de la diphtérie, etc.

Or, ce n'est pas seulement dans les eaux des grandes villes, parcimonieusement distribuées aux habitants par l'administration ou par des compagnies concessionnaires, que pullulent les détritus morbifiques que nous venons d'énumérer; on les rencontre également, quelquefois même en plus grand nombre encore, dans l'eau des puits qui servent à l'alimentation des villageois ou des possesseurs de châteaux et de villas.

Indépendamment de l'excès de chaux que contiennent ces eaux et qui peut déterminer des affections rhumatismales, des maladies de l'estomac, du foie, de la vessie, etc., on y rencontre souvent aussi des matières organiques provenant d'infiltrations de tous genres.

Tantôt c'est une fosse d'aisances, placée à proximité, qui déverse ses immondices dans les puits dont l'eau fraîche et limpide semble d'une pureté absolue; tantôt c'est le ruisseau d'une ferme, située au-dessus de l'habitation, qui vient y répandre ses eaux contaminées, et empoisonner sournoisement ceux qui en font usage et ne savent à quoi attribuer les malaises qu'ils éprouvent ou la maladie qui les mine.

Il est donc de la plus haute importance de connaître la composition de l'eau dont on doit faire usage, et de s'assurer si elle ne renferme pas un excès de calcaire et des matières organiques nuisibles. Sans être chimiste, il est aisé de s'en rendre compte : quelques gouttes d'une dissolution de sel d'oseille donnent un précipité abondant d'oxalate de chaux lorsque l'eau à analyser est séléniteuse ou calcaire; de même, quelques gouttes d'une dissolution de chlorure d'or dans ce liquide donnent, après ébullition, un précipité brun-noir qui est dû à l'action de matières organiques.

Nous avons dit à quels dangers s'exposent les personnes qui font usage d'une eau contaminée ou calcaire; voyons maintenant comment on peut débarrasser cette même eau des sels et des organismes qu'elles renferme. Le plus sûr moyen et le plus commode consiste à la soumettre à une ébullition prolongée qui détruit tous les microbes et précipite l'excès de carbonate de chaux par suite du dégagement de l'acide carbonique. On devra donc, avant d'en faire usage, l'agiter quelque temps avec un bâton, afin de lui restituer l'air qu'elle a perdu par l'ébullition.

Le mieux, surtout en temps d'épidémie, et lorsqu'on n'a pas de filtre spécial à sa disposition, est de n'employer que des infusions légères de thé ou de café. Ce que l'on doit encore éviter, lorsqu'on aime à boire frais, c'est de mettre de la glace dans les liquides que l'on boit. Il est démontré en effet que la glace, telle qu'on la trouve dans le commerce, est fabriquée avec de l'eau contenant des organismes, et que, si l'ébullition a l'avantage de détruire les microbes, la glace, en revanche, a celui de les conserver.

Après l'ébullition, le moyen le plus pratique d'avoir de l'eau pure est de se servir des filtres en porcelaine dégourdie (système Chamberland), et mieux encore des filtres en porcelaine d'amiante adoptés par la maison Mallié.

M. Garros, qui en est l'inventeur, et qui, le premier, en 1892, expérimenta la porcelaine d'amiante, a constaté que les pores de cette matière sont beaucoup plus petits que ceux de la porcelaine ordinaire (fig. 26), qu'elle est en outre plus homogène que cette dernière, et qu'enfin elle constitue le filtre le plus parfait qui ait été employé jusqu'à ce jour.

Les expériences faites au laboratoire de toxicologie de Paris, par MM. les docteurs R. Durand-Fardel et F. Bordas, ont en effet démontré qu'une eau contenant 1.200 colonies par centimètre cube est, après filtration à travers la porcelaine d'amiante, stérilisée d'une façon absolue, et que les cultures sur plaques avec l'eau ainsi filtrée n'ont donné naissance à aucune colonie après six jours d'observations et plus. Ces savants ont encore reconnu que des bouillons de culture contenant : l'un, du bacille typhique, l'autre la bactéridie charbonneuse, ont été complètement stérilisés après leur filtration à travers ladite porcelaine, et qu'un cobaye inoculé avec la culture filtrée du *bacillus anthracis*, n'a accusé aucun trouble fonctionnel. Enfin, ils ont constaté qu'après six semaines de filtration continue à travers un ballon de porcelaine d'amiante, les essais de culture sur gélatine n'ont donné lieu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la production d'aucune colonie bactérienne.

Ces mêmes expériences, répétées par divers médecins, physiologistes et chimistes, ont toujours fourni les mêmes résultats concluants. M. Ch. Girard, directeur du Laboratoire municipal de chimie, n'a constaté la présence

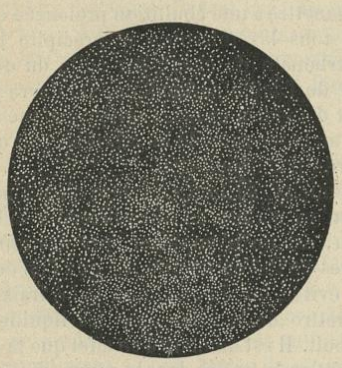


Fig. 26. — Porcelaine d'amiante. Pores grossis 1000 fois.

d'aucune bactérie dans les eaux filtrées à travers la porcelaine d'amiante. De son côté, M. le Dr Miquel, l'éminent bactériologiste, chef du laboratoire micrographique de l'Observatoire municipal de Montsouris, a reconnu que ce nouveau filtre arrêtait tous les bacilles du choléra, et que, grâce à l'épurateur dont la maison Mallié fait précéder sa bougie filtrante, les eaux les plus boueuses et les plus chargées en bactéries étaient complè-

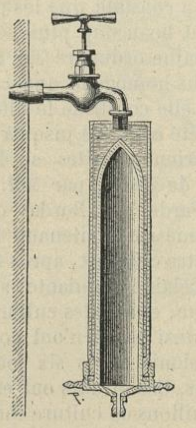


Fig. 27. — Bougie filtrante en porcelaine d'amiante et à enveloppe métallique. (Syst. Mallié.)

tement stérilisées, même après douze jours consécutifs de filtration et sans nettoyage aucun de l'appareil.

Enfin, il résulte des expériences comparatives faites avec le concours de MM. Cousin et Méran sur la filtration des vins, vinaigres et acides, que la composition chimique de ces derniers n'est aucunement modifiée après leur passage à travers la porcelaine d'amiante, et que cette matière peut servir à la stérilisation des vins et des vinaigres, ainsi qu'à la filtration des acides.

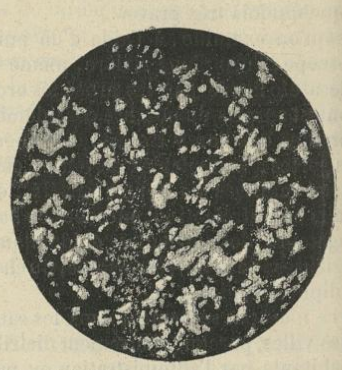


Fig. 28. — Porcelaine ordinaire filtrante. Pores grossis 1000 fois.

La porcelaine d'amiante est encore avantageusement employée pour la fabrication des vases poreux des piles, en raison de sa faible résistance électrique qui, d'après M. le professeur d'Arsonval, est inférieure à celle des vases poreux en porcelaine ordinaire.

L'amiante est un silicate de chaux et de magnésie, formé de fibres d'un diamètre extrêmement petit et pouvant se réduire en poudre impalpable. Or c'est en constatant la ténuité

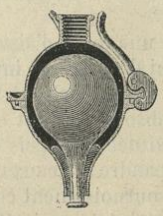


Fig. 29. — Filtre-boule en porcelaine d'amiante et à enveloppe métallique. (Syst. Mallié.)

des particules de la poudre d'amiante que M. Garros a eu l'ingénieuse idée d'en composer une pâte plastique qui, par la cuisson dans des conditions spéciales, fournit une matière poreuse d'une certaine dureté, à laquelle l'inventeur a donné le nom de porcelaine d'amiante, et qui est appelée à rendre de précieux services aussi bien à l'industrie qu'à l'humanité.

ALFRED DE VAULABELLE.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CNAM BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TOUAGE MAGNÉTIQUE

M. de Bovet, directeur de la Compagnie de touage de la Basse Seine et de l'Oise, vient d'avoir l'ingénieuse idée d'appliquer au Touage l'attraction exercée par un électro-aimant sur son armature.

On sait qu'actuellement un toueur remorque des trains de bateaux en se halant sur une chaîne noyée sur toute la longueur du parcours et ancrée à l'extrémité amont. L'appareil qui permet au bateau de se haler se compose de deux treuils à gorges parallèles; la chaîne s'y enroule plusieurs fois de suite en allant de l'un à l'autre, tout comme une corde sur les deux poulies à gorges d'un palan. Une machine à vapeur fait tourner ces treuils et le bateau avance d'une quantité égale à la longueur de chaîne déroulée ; le touage a toujours à la remonte une supériorité notable sur les

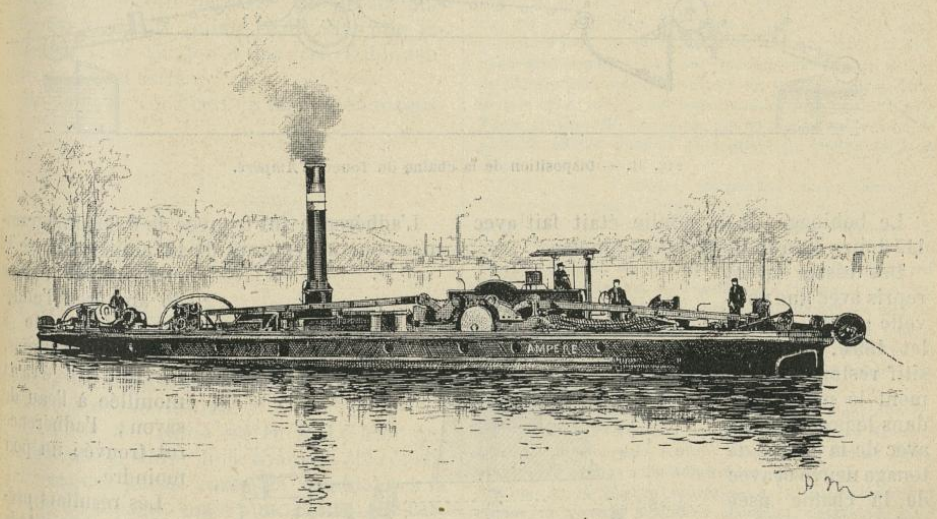


Fig. 30. — L'*Ampère*, nouveau bateau de touage muni de *la poulie magnétique* de Bovet.

remorqueurs à aubes ou à hélices, supériorité qui s'accentue de plus en plus à mesure qu'il s'agit de fleuves à cours plus rapide, jusqu'au moment où le courant devient assez violent pour qu'il reste seul matériellement possible.

Par contre, à la descente, les toueurs sont, en tout état de cause, inférieurs aux remorqueurs et deviennent absolument incapables de traîner des trains si le courant est rapide, car ils ne peuvent pas dérouler leur chaîne à toute vitesse et, entre autres inconvénients, risquent alors de marcher moins vite que les bateaux qu'ils sont censés remorquer.

Il importe que le toueur ne patine pas plus sur la chaîne que la locomotive sur le rail.

La longueur de chaîne existant sur les treuils et produisant l'adhérence nécessaire, — il faut qu'un effort d'environ 6.000 kilogrammes ne fasse pas glisser la chaîne, — est grande; elle est de 40 mètres environ sur les toueurs de la Seine; le toueur lui est en réalité rivé, faisant indéfiniment la navette et échangeant plus ou moins difficilement son train avec ceux qu'il vient rencontrer successivement en amont et en aval de son parcours. Il ne peut quitter la chaîne qu'en la déroulant et en la jetant à l'eau, en créant de ce fait un *mou* de près de 40 mètres au point où l'opération est faite, ou en la coupant et en emportant la partie enroulée. Ces deux moyens sont incompatibles, l'un avec la sécurité du service, l'autre avec l'économie nécessaire d'entretien de la chaîne.

Il est, d'autre part, facile de comprendre que, si un toueur pouvait aisément quitter la chaîne en tout point du parcours, il suffirait de le munir d'un propulseur pour qu'il pût redescendre en route libre en faisant du remorquage, et pour qu'il devînt possible, en ayant de ce fait un service à deux voies avec une seule chaîne, d'améliorer singulièrement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les conditions d'exploitation des Compagnies de touage.

Les premières recherches de M. de Bovet ont eu pour objet de vérifier ce qu'il serait possible d'attendre de l'adhérence entre une poulie convenablement aimantée et une chaîne passant dans la gorge de cette poulie (fig. 33).

La première poulie d'essai était en fonte et fut construite par MM. Sautter, Harlé et Cie, sur 0m,40 de diamètre, pour recevoir de la chaîne de 2kg,1 le mètre (fig.32).

Voici le tableau des résultats obtenus :

Chaîne de 10mm. *Poids par mètre :* 2kg, 100.

Courant en ampères.	Poids maximum soutenu sans glissement par un enroulement de $\frac{1}{2}$ tour.	$\frac{3}{4}$ de tour.
10,6	57	80
20,5	79	105
35	90	130
49	125	160

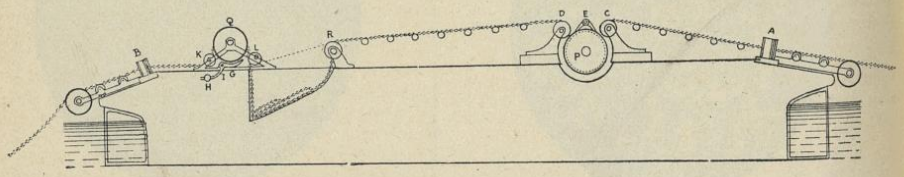


Fig. 31. — Disposition de la chaîne du Toueur *l'Ampère*.

Le bobinage de la poulie était fait avec 117 tours d'un fil de 4mm de diamètre.

Des essais furent repris avec une nouvelle poulie, en juillet 1891, le dispositif restant exactement le même que dans le premier cas, avec de la chaîne de touage neuve et avec de la chaîne usée retirée du service. La première, pesant 15kg,5 le mètre, était en fer rond de 26mm,5 de diamètre et remplissait, avec très peu de jeu, les gorges de la poulie, qui ont été dessinées d'après ses dimensions.

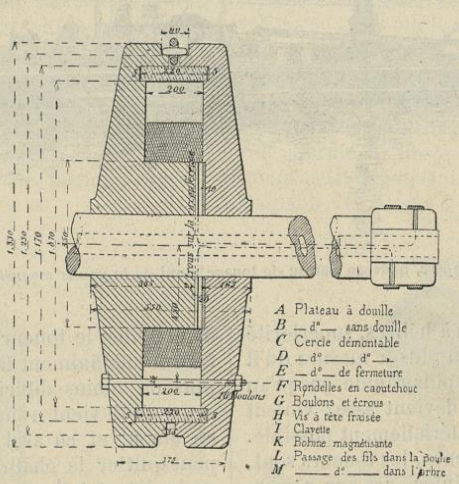


Fig. 32. — Coupe de la poulie magnétique de Bovet.

La seconde, allongée par le service, usée, réduite en moyenne à un diamètre de 18mm, ne pesait guère plus de moitié du poids de la première ; celle qui servit pesait 9kg le mètre.

Pour ces essais, la chaîne était posée sur la demi-circonférence supérieure de la poulie ; on amenait à la main le brin pendant jusqu'à embrasser la moitié de la demi-circonférence inférieure ; on donnait le courant, on abandonnait à lui-même le brin sortant et on laissait doucement porter sur l'autre brin le poids préparé à l'avance.

L'adhérence fut trouvée de 6.000 kilogrammes pour un courant de 14 ampères et de la chaîne neuve ; pour 45 ampères l'adhérence fut égale à 6.700 kilogrammes. La chaîne étant mouillée à l'eau de savon, l'adhérence fut trouvée un peu moindre.

Les résultats précédents parurent à la Compagnie de Touage de la basse Seine et de l'Oise assez concluants pour la décider à faire construire un toueur neuf, dans lequel l'appareil ordinaire du touage serait remplacé par une poulie aimantée. Cette poulie répond, en effet, aux diverses exigences du touage : avec $\frac{3}{4}$ de tour, elle n'emploie pour développer l'adhérence que 3 mètres de chaîne. Celle-ci est facile à poser et à enlever, et, par comparaison avec ce qui se passe sur les treuils ordinaires, doit se trouver infiniment moins exposée aux causes d'usure ou de détérioration.

Ce toueur a été commandé à Lyon, en janvier 1892 ; il a été essayé récemment. Conformément aux prévisions, l'adhérence nécessaire pour la traction des trains fut réalisée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici (fig. 31) l'indication schématique de l'ensemble de l'installation telle qu'elle a été exécutée. La chaîne entrant par l'avant sur le bateau vient passer sur la poulie de touage P. Elle est guidée à l'entrée par un galet C fait en métal non magnétique, afin que, le champ restant aussi intact que possible, il y eût le minimum de retard à l'aimantation de la partie entrante. Elle passe à la sortie sur un galet D très massif, fait au contraire en métal magnétique pour qu'en ce point, si le galet est amené au contact, il donne au flux de force un passage plus facile que celui qu'offre la chaîne, et que cette dernière, ne servant plus à fermer le circuit, puisse se décoller plus facilement sous l'action d'une très faible tension du brin d'arrière.

Un doigt E, construit en métal non magnétique, est disposé de façon à assurer le décollage dans tous les cas.

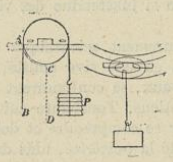


Fig. 33. — Expérience sur l'adhérence des chaînes de fer à la poulie magnétique.

Le puits de chaîne est en R. Le frein qui commande la sortie de la chaîne a été constitué avec une poulie aimantée, semblable à la poulie de touage, mais plus petite, car l'effort de freinage est très inférieur à l'effort de traction. Quand on y envoie du courant, la chaîne adhère sur la partie supérieure; un sabot G, mobile autour de l'axe I, équilibré dans la mesure que l'on veut, s'applique sur la partie inférieure et empêche la poulie de tourner.

Le chemin de la chaîne s'étant trouvé, par suite de nécessités de construction, très peu incliné entre le galet D et l'entrée R du puits de chaîne, on a mis en R un galet à gorge rugueuse, qui, par simple frottement, s'il est animé d'un mouvement de rotation, puisse, en cas de besoin, aider à l'écoulement de la chaîne.

Le galet R est disposé de façon qu'il puisse être commandé par une petite dynamo. Du moment que l'on avait du courant, cela a paru être le mode le plus simple d'embrayage et débrayage à distance.

Cette même poulie peut servir dans bien d'autres cas. Citons les traînages par chaîne flottante, les appareils de manœuvre des dragues et les cas divers où l'on peut avoir à faire frein sur une chaîne.

A. GUILLET.

NOUVELLE STATUE D'ARAGO

Le 11 juin dernier, on a inauguré une nouvelle statue d'Arago devant la grille du Jardin de l'Observatoire de Paris. Nous reproduisons ci-dessous le beau discours prononcé par M. A. Cornu, au nom de l'Académie des Sciences et du Bureau des Longitudes.

Devant ce monument destiné à conserver la grande figure de François Arago, au milieu de cette solennité qui honore la mémoire de l'un des plus glorieux parmi leurs membres, l'Académie des sciences et le Bureau des Longitudes, au nom desquels j'ai l'honneur de parler ici, ne peuvent se défendre d'un sentiment de tristesse et de regrets, au souvenir de l'homme de cœur, du vaillant marin, qui avait préparé cette fête et qui n'est plus là pour y prendre part. L'amiral Mouchez, notre regretté confrère, plein d'admiration pour son prédécesseur illustre à tant de titres, avait considéré comme un pieux devoir de faire revivre sous une forme impérissable, dans cette ville de Paris, si fière de toutes ses gloires, le savant vénéré, le patriote ardent dont la vie entière fut consacrée à la science et au pays.

Nulle place, d'ailleurs, ne pouvait mieux convenir à l'image de ce grand citoyen, que ce coin de Paris silencieux et solitaire, au pied de cette terrasse ombragée qui laisse voir, à travers le feuillage, les lignes sévères du beau monument de Perrault. C'est là, en effet, dans cet Observatoire, berceau de l'astronomie française, que, durant près d'un demi-siècle, Arago a poursuivi ses méditations, accompli ses plus beaux travaux, vécu de douces années, entouré de l'affection des siens, du respect et de l'admiration de tous ceux qui avaient, comme lui, le culte de la science, de la patrie et de l'humanité.

Quarante années passées sur sa mémoire n'ont rien effacé des souvenirs qu'il a laissés parmi nous : il est resté avec sa physionomie sévère, sa parole claire et charmante, ses découvertes admirables, comme la personnification de la science française, à la fois attirante et expansive, ouverte aux idées nouvelles, passionnée pour les entreprises généreuses et hardies : il résume cette glorieuse époque du commencement du siècle, véritable renaissance scientifique, où notre Académie (la Classe des sciences de l'Institut, comme on l'appelait alors) réunissait dans son sein Lagrange, Laplace, Monge, Fourier, Malus, Poisson, Fresnel, Cauchy, Gay-Lussac, Lamarck, Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire, et tant d'autres qui seront l'éternel honneur du nom français.

Arago y était venu prendre place dès 1809, à vingt-trois ans, appelé par un suffrage presque unanime, précédé par la renommée d'un esprit puissant, d'une énergie indomptable et enveloppé de cette auréole de jeunesse, riche d'ardeur et d'espérances.

Il apportait déjà des travaux pleins de promesses, exécutés au sortir de l'École polytechnique, et principalement les résultats de l'expédition aux Baléares, poursuivie à travers mille dangers. Au milieu de ses illustres confrères, le jeune savant apparut bientôt comme un maître : dans ces séances mémorables où les grandes découvertes se succédaient sans relâche, Arago était le plus prompt à les signaler, le plus éloquent à les faire valoir, joignant à la chaleur toute méridionale de sa parole une pénétration étonnante et une merveilleuse clarté.

Aussi plus tard, en 1830, élu secrétaire perpétuel, fit-il une véritable révolution dans les séances de l'Académie en donnant au dépouillement de la correspondance, opération parfois si ingrate dans d'autres bouches, un intérêt et même un éclat extraordinaires.

Les lundis d'Arago étaient pour le public un véritable régal scientifique, et les auteurs, surpris de tout ce que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le brillant secrétaire perpétuel avait découvert dans leurs mémoires, venaient souvent le remercier de l'ampleur qu'il avait donnée à leurs idées et des aperçus qu'il leur avait suggérés.

Mais c'est surtout à l'Observatoire, dans ses leçons d'*Astronomie populaire*, qu'Arago déployait toute la souplesse de son talent et qu'il tenait sous le charme l'auditoire enthousiaste qui se pressait autour de lui. Son langage simple, précis, toujours coloré, jamais pédant; son geste sobre et expressif, son regard imposant, son allure superbe, tout contribuait à donner à sa parole une autorité surprenante, et à sa personne une popularité qui ne fut pas toujours sans amertume.

Par un singulier retour de la faveur publique, cette réputation de grand vulgarisateur que ses admirables notices de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* propageaient au dehors, ses succès oratoires à la tribune parlementaire ont plutôt obscurci que rehaussé l'éclat de ses travaux personnels : rien n'est plus injuste. Arago n'était pas seulement un vulgarisateur incomparable : il a été un savant de premier ordre, créateur ou précurseur dans la plupart des sciences d'observation.

En astronomie, notre éminent confrère, M. Tisserand, son digne successeur, vient de rappeler combien on lui doit d'observations délicates et de méthodes nouvelles pour l'étude de la constitution des astres; il est donc vraiment le promoteur de l'astronomie physique moderne.

Dans le domaine de la physique expérimentale, ses découvertes figurent au premier rang des conquêtes de notre siècle.

En électricité, c'est lui qui a, le premier, signalé l'action magnétisante du courant voltaïque, généralisant ainsi la belle observation d'Œrstedt; c'est lui qui, en découvrant le magnétisme de rotation, a fait le premier pas vers les phénomènes d'induction qui devaient, dix ans plus tard, immortaliser Faraday; enfin c'est à lui, c'est à sa collaboration avec Ampère que l'on doit l'*électro-aimant*, l'âme de toutes ces applications électriques qui ont révolutionné les conditions sociales de la vie des peuples, l'organe docile qui fait mouvoir le télégraphe, parler le téléphone, qui recueille et transmet la force, la transforme en lumière, chaleur ou mouvement et promet encore bien d'autres merveilles.

En optique, les travaux d'Arago, quoique moins accessibles à l'admiration populaire, suffiraient à eux seuls à assurer la gloire du physicien : là encore, Arago est un fondateur. Par la découverte de la polarisation chromatique, la plus brillante, sans contredit, de l'optique moderne, il a exercé une influence décisive sur les progrès de la philosophie naturelle, en ouvrant une voie où il devait, avec Fresnel, montrer aux physiciens et aux géomètres des horizons inattendus. La découverte des lois de l'interférence des rayons polarisés, l'explication de la scintillation des étoiles, l'invention des méthodes photométriques et tant d'autres questions effleurées d'une manière magistrale témoignent d'une puissance d'esprit et d'une pénétration étonnantes.

En voyant le nombre d'idées fécondes qu'il a répandues avec tant de profusion, on s'est demandé pourquoi Arago a laissé si souvent à d'autres le soin de parcourir les voies qu'il avait ouvertes, pourquoi il s'est contenté de jeter la semence sans garder pour lui la moisson.

Pour répondre, il suffit de considérer l'homme tout entier : nature primesautière et généreuse, dévoué sans réserve au progrès de la science, il ne connaissait pas cette âpreté jalouse qui cache ses richesses; il mettait au grand jour les trésors de son vaste savoir, sans s'inquiéter des emprunts qu'on pouvait y faire, se sentant assez riche avec ce qui lui restait : et s'il manque à son héritage scientifique des joyaux qui auraient pu lui appartenir, c'est qu'il a beaucoup donné.

Il accueillait, en effet, avec une bienveillance extrême tous ceux qui venaient lui apporter leurs travaux, les jeunes, les isolés surtout; il les encourageait, les conseillait, les soutenait au besoin, payant ainsi sa dette de reconnaissance envers ceux qui avaient guidé ses premiers pas.

A ce point de vue, la postérité n'oubliera pas que c'est à Arago qu'on doit Fresnel. Modeste ingénieur des ponts et chaussées au fond de la province, Fresnel occupait ses loisirs à méditer sur la théorie newtonienne de la lumière, accumulant les objections à cette doctrine; il s'adressa un jour à Arago pour lui soumettre des expériences en contradiction formelle avec la théorie de l'émission : il n'était pas sans quelque crainte; car cette théorie, admise sans conteste, avait à l'Académie pour défenseurs les géomètres les plus illustres de l'époque : Laplace, Biot, Poisson. Arago, frappé des arguments et des vérifications expérimentales de Fresnel, en comprit immédiatement toute la portée. Il n'hésita pas à se ranger du côté du hardi novateur, à le couvrir de son autorité et à engager la lutte avec ses redoutables adversaires. Pour témoigner la haute estime en laquelle il tenait le jeune savant, il lui fit l'honneur de partager ses travaux. C'est alors qu'ils publièrent ensemble cet admirable mémoire sur l'interférence des rayons polarisés où Fresnel devait puiser plus tard la conception si inattendue des vibrations transversales.

Leur liaison, purement scientifique d'abord, se transforma peu à peu en une vive amitié, et leurs pensées, comme leurs travaux, se confondirent bien des fois dans d'affectueux entretiens. Touchante union de deux génies si bien faits pour se comprendre et dont les noms resteront, aux yeux de la postérité, unis dans le témoignage d'une admiration commune !

C'est ainsi que Fresnel a grandi à l'ombre d'Arago et qu'il est parvenu, malgré sa fin prématurée, à édifier sur des bases inébranlables cette merveilleuse théorie des ondes, l'un des plus beaux monuments scientifiques du siècle.

Mais dans les progrès de l'optique moderne, le rôle d'Arago ne s'est pas borné à préparer, partager et faire valoir les travaux de Fresnel : ce rôle a été plus important encore; peut-être même l'a-t-on un peu méconnu.

Observateur admirable, Arago était avant tout l'homme de l'expérience : les théories, si solides, si ingénieuses qu'elles fussent, le trouvaient toujours fort réservé; il ne s'inclinait que devant les faits indiscutables; aussi laissa-t-il Fresnel développer seul ses brillantes conceptions. Pour lui, la théorie des ondes ne devait être définitivement établie que le jour où l'on montrerait un fait capital, pur de toute interprétation théorique, en accord avec elle et en contradiction formelle avec la doctrine newtonienne. Or cette expérience décisive, cet *experimentum crucis*, comme disait Newton, c'est Arago qui l'a conçu; et non seulement il en fournit l'idée, mais encore la méthode et les moyens d'exécution.

Depuis longtemps déjà on savait que la grandeur relative de la vitesse de la lumière dans l'air et dans l'eau avait des valeurs inverses suivant l'une et l'autre des deux théories : il devait donc suffire d'effectuer cette mesure pour trancher le débat. Mais l'espoir de réaliser cette expérience paraissait absolument chimérique, et nul n'avait proposé de l'entreprendre. Comment, en effet, attaquer pratiquement le problème devant cette effrayante vitesse de 300,000 kilomètres à la seconde à laquelle seuls les espaces célestes offraient un champ d'épreuve assez vaste ?

Dès 1838 cependant, Arago, avec sa pénétration habituelle, avait signalé l'admirable miroir tournant imaginé par Wheatstone, pour mesurer la vitesse de l'électricité, comme le dispositif capable d'attaquer et de résoudre le problème. A diverses reprises, autant que sa vue, déjà affaiblie, le lui permettait, il travaillait résolument avec Bréguet à aplanir toutes les difficultés de ce projet si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hardi. Devenu presque aveugle et forcé d'abandonner ses essais, il ne déserta pas la lutte : il recommanda à ses jeunes auditeurs de poursuivre son œuvre, remettant en leurs mains plus actives l'honneur de l'accomplir.

Cette fois encore, la bonne semence fructifia.

En 1849, dans sa mémorable expérience de la roue dentée, notre illustre confrère, M. Fizeau, montrait que la vitesse de la lumière pouvait être mesurée à de faibles distances et, à cette occasion, il imaginait le dispositif du *retour des rayons lumineux* qui allait assurer bientôt la réalisation de la pensée du maître.

En effet, l'année suivante, Arago avait l'immense satisfaction de voir ses habiles et savants disciples, Foucault d'une part, Fizeau et Bréguet de l'autre, réussir simultanément l'expérience si longuement mûrie, si ardemment désirée.

Le résultat était conforme aux prévisions : la lumière se propage plus vite dans l'air que dans l'eau; le système de l'émission, qui exige le contraire, recevait donc le coup dont il ne pouvait plus se relever; et la théorie des ondes, conçue par Descartes et Huyghens, avec toutes ses conséquences relatives à la nature des agents physiques et à la constitution de l'univers, prenait définitivement place parmi les bases fondamentales de la science moderne.

C'est donc Arago qui a été l'inspirateur de ce grand résultat, l'une des plus magnifiques conquêtes de notre époque : il est juste de lui en reporter quelque honneur; peu s'en fallut même qu'il ne méritât d'en garder la gloire tout entière.

Tel fut le rôle du grand physicien dans l'épanouissement de cette branche toute française de l'étude de la lumière. Si nous abordons maintenant la physique terrestre, la météorologie, les applications industrielles de la vapeur et de l'électricité, nous trouvons toujours Arago à l'avant-garde des idées nouvelles, semant à pleines mains les remarques ingénieuses, les aperçus originaux. D'une activité infatigable, en science comme au gouvernement, il est présent avec toutes les ressources de son puissant esprit, avec l'ardeur de son cœur généreux, partout où il y a une grande œuvre à diriger, une cause juste à défendre, une plaie sociale à guérir et, à l'appel du devoir, un péril à affronter.

Je m'arrête : entraîné par le désir de rappeler quelques-uns des plus beaux titres d'Arago, je m'aperçois qu'il faudrait encore bien des pages pour achever l'esquisse, même rapide, d'une carrière si féconde. Cette tâche, d'ailleurs, ne m'était pas dévolue : elle a déjà été remplie, dans d'autres solennités, par mes savants maîtres, avec une éloquence dont nous avons gardé un vivant souvenir; j'aurais même à m'excuser d'avoir osé prendre après eux la parole, s'il était permis de rester muet quand il s'agit de rendre hommage à l'un des plus nobles serviteurs de la Science, de la Patrie et de l'Humanité.

A. Cornu.

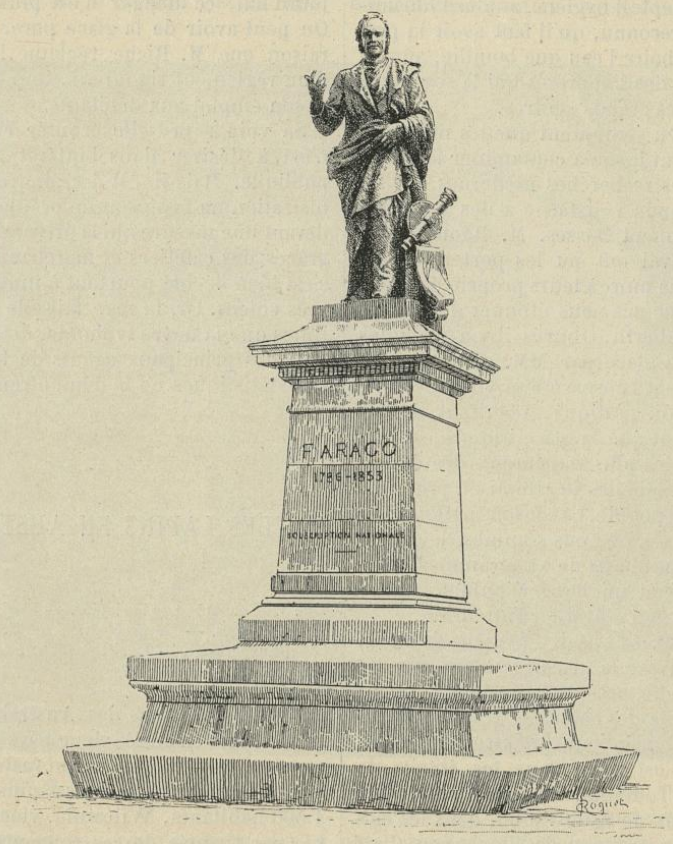


Fig. 34. — Nouvelle statue d'Arago.

M. Tisserand, l'éminent directeur de l'Observatoire de Paris, avait pris d'abord la parole. Il a fait l'historique de la statue et glorifié Arago astronome. C'est en 1886 que fut constitué le Comité d'érection sous la présidence de l'amiral Mouchez.

Dans l'appel à la souscription, l'amiral rappelait les étapes de la glorieuse carrière d'Arago.

Par une exception unique dans les fastes de l'Institut, Arago était nommé à vingt-trois ans membre de l'Académie des Sciences, au retour d'une très importante mission géodésique en Espagne et aux îles Baléares. Il fut élu secrétaire perpétuel en 1830. Il fit voter par les Chambres, comme député, l'application du télégraphe au service du public.

Arago usa de toute son influence dans la Chambre des députés et dans les conseils de la ville de Paris pour faire adopter toutes les mesures favorables à l'amélioration morale et matérielle des classes populaires, dans les diverses branches de service : l'instruction publique, l'hygiène, la voirie, l'assainissement de la ville. C'est à lui qu'on doit, entre autres, le puits artésien de Grenelle, qui n'eût jamais été achevé sans sa persévérante volonté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES MICROBES DE LA GLACE

Résistance des microbes aux basses températures. — Danger de la glace. — Rapport de M. Riche au Conseil d'hygiène sur la mauvaise qualité des glaces naturelles. — Glace non alimentaire et glace alimentaire. — Nécessité d'un règlement.

C'est un précepte d'hygiène, aujourd'hui universellement reconnu, qu'il faut avoir la précaution de ne boire l'eau que bouillie, afin de la débarrasser des impuretés qui la souillent, surtout dans les grands centres.

Mais bien peu se doutent que les microbes pathogènes vont jusqu'à contaminer la glace. Cependant, les recherches modernes ont signalé leur grande résistance à des températures extrêmement basses. M. Raoul Pictet et M. d'Arsonval ont pu les porter jusqu'à 100 degrés sans nuire à leurs propriétés. Nous ne devons donc pas nous étonner de ce que les bacilles d'Eberth, trouvés il y a quelques années dans la glace par MM. Chantemesse et Widal, y aient conservé leur virulence.

La conclusion pratique, résultant de ces expériences, est que la glace impure est l'un des véhicules les plus dangereux des épidémies, parmi lesquelles je citerai en première ligne la fièvre typhoïde. La consommation atteignant, à la saison où nous sommes, le chiffre énorme de 50 millions de kilogrammes environ, elle devient un danger public, contre lequel il importait d'éveiller l'attention.

Déjà, en 1889, le Conseil d'hygiène de Paris, ayant fait analyser la glace recueillie sur l'étang de la Briche, près de Saint-Denis, l'avait trouvée chargée de bactéries et de matières organiques. Il n'en pouvait être autrement de celle qui est prise dans les étangs de Chaville, de Tourvois, de Château-Frayet, dans les bassins de Saint-Cloud, dans les lacs des bois de Boulogne et de Vincennes. C'est ce qu'a établi M. Alfred Riche dans son important rapport du 12 mai dernier. Ce sont ces eaux, peuplées de microbes infectieux, salies par les déjections des cygnes et des canards qui les habitent, les débris des végétaux, les détritus de la ville et les engrais des champs, qu'emploie la « Société des glacières de Paris », à laquelle appartient le monopole, presque exclusif, de la fourniture de la glace à Paris et dans les environs.

Cette situation, dangereuse pour la santé publique, a besoin d'être au plus tôt régularisée. Elle est fort délicate, vu qu'une réglementation qui ne tiendrait pas compte des concessions accordées entraînerait fatalement des procès. Tout ce qu'on peut faire, c'est d'écarter ces glaces naturelles de l'usage alimentaire. Elles devraient être réservées à la conservation des viandes, poissons, etc...

Il ne faudrait tolérer pour le rafraîchissement des boissons que celles qui ont été fabriquées artificiellement avec de l'eau potable. C'eût été difficile tant que l'eau de source était insuffisante à alimenter Paris. Mais aujourd'hui, ce danger n'est plus à craindre. On peut avoir de la glace pure, et c'est avec raison que M. Riche réclame l'organisation d'un règlement rigoureux, imposant sa vente et son emploi aux débitants.

Sa voix sera-t-elle écoutée en haut lieu? C'est à désirer dans l'intérêt de l'hygiène publique. Mais il est à craindre que l'administration ne fasse sourde oreille et ne recule devant une mesure qui la priverait des bonnes grâces des cafetiers et marchands de vin. On s'est bien décidé pourtant à museler les pauvres chiens. Or, la rage fait-elle plus de victimes que la fièvre typhoïde, dont la glace est l'un des principaux agents de transmission? Les statistiques ne le démontrent pas.

JOSEPH NOÉ.

LES LAPINS EN AUSTRALIE

Une ville envahie par les lapins. — L'origine du fléau. — Les ravages. — La proposition de M. Pasteur. — Une belle expérience. — La bêtise humaine. — Le commerce des peaux. — Qui sait?

Les lamentations des Australiens augmentent d'année en année; leur pays jadis si fertile ne va pas tarder à devenir un vaste désert du fait des ravages causés par les lapins. Une ville de 1.500 habitants, Wilcamia, vient d'être envahie par l'armée de ces rongeurs : les boutiquiers se sont vus obligés de protéger l'entrée de leur magasin par des lanières mobiles et de mettre des plantons à leur porte; les gamins poursuivent les lapins et les tuent à coups de pierre; c'est par millions que l'on compte les cadavres et le maire a dû établir un service spécial de voirie pour les enlever. Ce petit fait nous montre quelle est l'importance du fléau.

En somme, les Australiens sont punis par où ils ont péché. Enrichis par la guerre de Sécession, les colons, pour tuer le temps, eurent la malencontreuse idée de créer des chasses réservées et de les peupler avec des lapins apportés d'Europe. Ces rongeurs, déjà

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

très prolifiques en Europe, trouvèrent dans ce pays des conditions si favorables à leur existence, qu'ils eurent par an jusqu'à dix portées de dix petits chacune : en trois ans *un seul* couple pouvait donner naissance à près de *quatorze millions* de descendants. Cette pullulation énorme eut pour conséquence de faire sortir en dehors des chasses les lapins, qui envahirent peu à peu les champs, en avançant d'environ 100 kilomètres en trois ans. D'une voracité énorme, les rongeurs dévorent tout ce qui leur tombe sous la dent, l'herbe, les arbres, les racines. Quand ils ont dévasté une contrée, ce qui arrive très rapidement, ils passent dans les fermes voisines et ne tardent pas à faire table rase de tout ce qui pourrait être utile à l'élevage des bestiaux. Confiants dans la force de leur nombre, les lapins ne s'occupent guère des hommes dont la chasse éclaircit à peine

Fig. 35. — Cavalier traversant une clairière envahie par les lapins, en Australie.

leurs rangs ; notre gravure représente un cavalier traversant un bois : les lapins ne se dérangent pas de ronger les plantes et gambadent tout autour de lui.

Il y a six ans, le gouvernement australien s'émut d'un pareil état de choses et offrit un prix de 650.000 francs à la personne qui ferait connaître une méthode pour exterminer les lapins d'une manière efficace, à la condition que le procédé soit inoffensif pour les chevaux, moutons, chameaux, chèvres, porcs, etc. C'est alors que M. Pasteur proposa de communiquer aux lapins une terrible maladie épidémique, le choléra des poules. « On a employé jusqu'à présent, disait-il, pour la destruction de ce fléau, des substances minérales, notamment des combinaisons phosphorées. En s'adressant à de tels moyens, n'a-t-on pas fait fausse route? Pour détruire des êtres qui se propagent selon les lois d'une progression de vie effrayante, que peuvent de tels poisons minéraux? Ceux-ci tuent sur place, là où on les dépose ; mais, en vérité, pour atteindre des êtres vivants, ne faut-il pas plutôt, si j'ose le dire, un poison comme eux doué de vie, et, comme eux, pouvant se multiplier avec une surprenante fécondité? Je voudrais donc que l'on cherchât à porter la mort dans les terriers de la Nouvelle-Galles du Sud et de la Nouvelle-Zélande, en essayant de communiquer aux lapins une maladie pouvant devenir épidémique. Il en existe une que l'on désigne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous le nom de choléra des poules et qui a fait l'objet d'études très suivies dans mon laboratoire. Cette maladie est également propre aux lapins. Or, parmi les expériences que j'avais instituées, se trouve celle-ci : Je rassemblais dans un espace limité un certain nombre des poules, et, en leur donnant une nourriture souillée par le microbe qui est la cause du choléra des poules, elles ne tardaient pas à périr. J'imagine que la même chose arriverait pour les lapins, et que, rentrant dans leurs terriers pour y mourir, ils communiqueraient la maladie à d'autres qui la propageraient à leur tour. »

Pour démontrer son dire, M. Pasteur fit en grand une expérience très démonstrative. Mme veuve Pommery possédait à Reims, au-dessus de ses caves de vin de Champagne, un clos de huit hectares complètement entouré de murs. Ayant eu l'idée d'y mettre des lapins, ceux-ci pullulèrent énormément et minèrent si bien le sol que Mme Pommery essaya de les faire disparaître sans pouvoir y arriver. C'est alors qu'elle eut l'idée d'offrir à M. Pasteur d'expérimenter dans son enclos le procédé qu'il avait préconisé pour la destruction des lapins. A cet effet, on arrosa un amas de luzerne et de foin avec une culture récente du microbe du choléra des poules et on le donna en pâture aux lapins : quelques jours après, les rongeurs, dont le nombre étant évalué à beaucoup plus de mille, étaient tous morts.

On pourrait croire qu'après de tels résultats et avec l'autorité d'un savant de la valeur de M. Pasteur, les Australiens ne devaient pas hésiter un seul instant à essayer le moyen de destruction en question : il n'en fut rien, les Australiens craignant de voir périr en même temps leurs troupeaux et n'étant sans doute pas rassurés non plus pour leur propre santé. M. Pasteur eut beau affirmer que le parasite de la maladie était inoffensif pour les animaux des fermes, excepté les poules, rien n'y fit. Les Australiens se plaignent; on n'a qu'un mot à leur dire : Tant pis pour vous!

On a, il y a peu de temps, fondé à Sydney un Institut Pasteur analogue à celui de Paris : espérons qu'il contribuera à éclairer l'esprit des Australiens.

Ajoutons enfin que les Australiens trouvent dans le commerce des peaux de lapins une source de revenus qui malheureusement ne compensent pas les pertes subies par l'agriculture. Ce commerce est cependant très important puisque, en dix ans, la seule colonie de Victoria a livré au commerce 29.000.000 de peaux. On a aussi tenté l'exportation des conserves de lapins, mais elle n'a malheureusement pas réussi, les consommateurs craignant que la chair ne soit imprégnée des poisons employés pour les lapins. Cela est vraiment regrettable : la cupidité humaine qui, on le sait, n'a pas de limites, aurait peut-être suffi à anéantir le fléau. Qui sait si là n'est pas la solution de la question des lapins?

HENRI COUPIN.

LES CHIENS DE BERGER

Les travaux de M. Mégnin. — Les diverses souches de chiens. — Les races de chiens de berger. — Les deux tempéraments. — L'élevage dans l'Amérique du Sud. — Les concours en Angleterre.

Je voudrais attirer l'attention des lecteurs de la *Science moderne* sur l'intéressante question des chiens de berger, qui est plus que jamais à l'ordre du jour. Notre respecté maître M. Mégnin vient de traiter cette question avec la compétence et la clarté qui lui sont habituelles. Il a élucidé en même temps la question obscure de l'origine du chien.

Il est hors de doute aujourd'hui que nos différentes races de chiens descendent de plusieurs souches différentes; l'examen des caractères ostéologiques ne permet pas d'en douter.

La première de ces souches est représentée par le chien fossile des Rambières, d'où descendent le chien de berger, le braque, l'épagneul.

En second lieu, le chien d'Asie actuel, ou dogue du Thibet, a donné les dogues danois, russes, anglais, etc.

Enfin, le chien d'Afrique actuel représenté par le lévrier sauvage d'Abyssinie, dont Paul Gervais avait fait le genre *Simenia*.

Entre ces trois types se place le chien de Terre-Neuve, introduit en France vers le milieu du siècle dernier, d'origine indécise.

Le chien de berger est le seul qui nous occupe; passons rapidement en revue ses différentes races.

En France, quatre races bien tranchées : chien de Beauce, grand, fort, défendant bien les troupeaux contre les loups, mais pas assez les cultures contre les dents d'iceux troupeaux. En le croisant avec le barbet, on obtient le chien de Brie qui, grâce à des dispositions héréditaires, préserve les cultures avec le plus grand soin, comprend les moindres signes, se fait respecter admirablement des bêtes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au contraire, le chien de Languedoc est brutal, sournois, trop mordant; ainsi que le chien des Alpes, des Pyrénées ou de la Camargue, il ne peut servir qu'à la garde des troupeaux contre le loup.

En Angleterre, nous trouvons le vieux chien de berger sans queue et le *calley*, dont nos voisins sont justement fiers. Au Cap, on l'a dressé à la garde des autruches, qui n'obéissent à aucun autre animal.

En Belgique, où depuis deux ans on s'occupe sérieusement de la perfectionner, il n'y a qu'une race de chien de berger, remarquable par ses aptitudes héréditaires, son intelligence, sa rusticité.

Une race également en Allemagne, mêlée de sang lévrier; aptitudes variant avec les régions.

En Russie, nous ne connaissons que la race *afscharska* qui défend bien contre les loups et se rapproche du dogue du Thibet. Il équivaut au chien *juhoss* de Hongrie, et répond aux mêmes besoins que lui. Il y a de plus dans ce

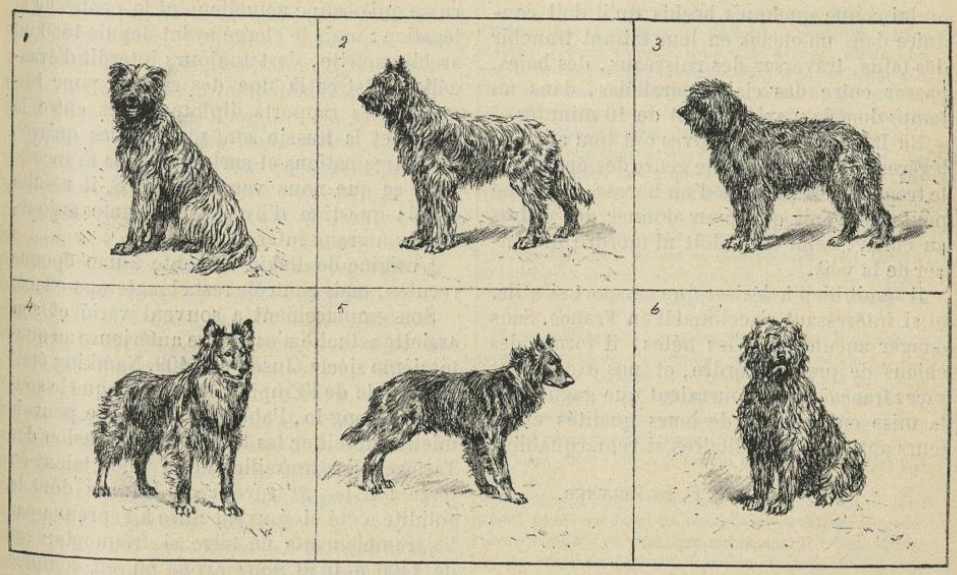


Fig. 36. — Divers types de chiens de berger.

1, Chien de berger de Brie. — 2, Chien de bouvier, race de Brie. — 3, Vieux chien de berger anglais sans queue. — 4, Chien appartenant à la Reine d'Angleterre. — 5, Chien de berger belge. — 6, Chien de berger russe.

dernier pays une race *bulli*, très laide et de peu d'utilité.

En Italie, le professeur Rossi a créé le *deonberg*, qui souffre beaucoup de la chaleur, à cela près, très utile par son intelligence.

Quelle que soit d'ailleurs la race à laquelle appartient le chien de berger, le mode de dressage est toujours le même : on le prend jeune.

On le traite par la douceur, on l'habitue à ne pas abîmer les animaux, on lui montre le spectacle édifiant d'un chien bien dressé.

Il y a du reste deux tempéraments de chiens de berger : le *coureur*, sans cesse en mouvement, se fatigue, sans se faire respecter des bêtes : le *pointeur*, qui, couché à côté de son maître, ayant l'air de sommeiller, part au moindre signe du berger, à la plus légère incartade de la bête; très craint par les bêtes, il n'a pas besoin de sévir souvent.

Darwin, pendant son voyage dans l'Amérique du Sud, a pu constater par lui-même un procédé de dressage sensiblement différent, mais dont les résultats sont identiques. Pour garder des troupeaux nombreux, éloignés des habitations, dans un pays peuplé de bêtes féroces, les éleveurs prennent tout jeunes des chiens vigoureux, intelligents, les séparent de leur mère, les font nourrir par des brebis, afin de les habituer aux bêtes qu'ils auront à garder. Jamais on ne leur permet de communiquer avec d'autres chiens et on les châtre toujours. Ils considèrent le troupeau comme leur famille, le défendent envers et contre tous avec la plus grande intrépidité et le soir le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ramènent à la bergerie. A une heure fixe, ils quittent le troupeau, courent jusqu'à la maison du maître, reçoivent leur ration de viande et reviennent immédiatement à la garde du troupeau.

En Angleterre, en Écosse, en Belgique, des sociétés puissantes s'occupent de conserver et de perfectionner les races de chiens de berger.

Elles récompensent les sujets les plus remarquables et, pour les apprécier avec justice, elles ont institué des concours où, dans la mesure du possible, l'animal doit reproduire les actes ordinaires de son service. Pour cela, on lui confie quelques brebis qu'il doit conduire dans un enclos en leur faisant franchir des talus, traverser des ruisseaux, des haies, passer entre des claies parallèles, dans un temps dont le maximum est de 10 minutes.

En Belgique, ces épreuves ont lieu avec de légères différences dans le genre des épreuves; le troupeau est précédé d'un berger, lequel ne peut intervenir que pour donner des ordres au chien : celui-ci ne doit ni mordre ni donner de la voix.

Il serait bien à désirer que ce sport si utile, et si intéressant s'acclimatât en France. Sans danger aucun pour les bêtes, il forme des chiens de premier ordre, et nos excellentes races françaises ne pourraient que gagner par la mise en lumière de leurs qualités et de leurs aptitudes héréditaires si remarquables.

F. DE ZELTNER.

L'HYGIÈNE DE PÉKIN

Pékin. — Sa climatologie. — Ses conditions d'hygiène dans le passé. — Son hygiène actuelle. — Endémies et épidémies.

Autrefois, l'étude des conditions d'hygiène de Pékin pouvait n'offrir qu'une importance secondaire et n'intéressant qu'indirectement les étrangers : car la Chine, fidèle à sa politique traditionnelle d'isolement, se tenait systématiquement fermée.

Depuis le traité de Tien-tsin, imposé en 1860 à cette nation après la victoire des armées alliées franco-anglaises, les légations de la plupart des puissances se sont établies dans la capitale. Elles y entretiennent un personnel diplomatique qui s'accroît de plus en plus. La direction des Douanes maritimes, ayant à sa tête Sir R. Hart, y possède une importante administration formée d'employés européens.

Les missionnaires des divers cultes catholiques et protestants y sont installés : il y a un clergé russe ayant à sa tête un archimandrite et dont l'installation remonte au dix-septième siècle à la suite de l'événement suivant : un poste russe situé sur la rive droite du fleuve Amour qui sépare aujourd'hui la Sibérie de la Chine, fut attaqué par les Chinois, qui s'en emparèrent et emmenèrent prisonniers les vaincus : ceux-ci furent relégués dans l'angle N.-E. de Pékin : peu à peu ils contractèrent des unions avec des femmes chinoises : des popes leur furent envoyés et on construisit une chapelle russe qui occupe actuellement le centre de la légation : mais le clergé ayant depuis 1860 un archimandrite, s'est toujours interdit d'évangéliser. Est-ce là une des raisons pour lesquelles les rapports diplomatiques entre la Chine et la Russie sont plus faciles qu'avec les autres nations et surtout avec la France ?

De ce que nous venons de dire, il résulte que la question d'hygiène présente aujourd'hui un grand intérêt.

L'origine de Pékin remonte à une époque reculée, mais son rôle resta longtemps effacé.

Son emplacement a souvent varié et son assiette actuelle n'est guère antérieure au quatorzième siècle. Jusqu'en 1409, Namking était la capitale de l'Empire. A cette époque le souverain, Yong-lo, l'abandonna afin de pouvoir mieux surveiller les tentatives d'invasion des Tartares. Les murailles de la ville étaient en terre : il les fit revêtir de briques dont la solidité a été si souvent mise à l'épreuve par les tremblements de terre si fréquents; car de 1400 à 1640 nous avons pu en compter cinquante et un. En 1720, il y en eut un si violent que plusieurs milliers de personnes périrent : ce sont ces secousses qui ont commencé la ruine, aujourd'hui complète, des égouts, dont nous parlerons plus loin avec quelques détails.

Nous ne nous arrêterons pas sur le chiffre de la population qui, d'après nos calculs, ne s'élève pas à plus de sept ou huit cent mille : quant à la statistique des décès, il est fort difficile d'en donner une évaluation et il est douteux que l'administration municipale elle-même soit bien éclairée sur ce point. Les inhumations, qui se faisaient jadis dans l'intérieur de Pékin, se font maintenant en dehors : à chacune des portes, est établi un tronc dans lequel on dépose 7 sapèques : le soir, on procède à la récapitulation et on peut ainsi supputer le nombre des convois : mais ce nombre ne représente pas celui des décès; en effet, il n'existe pas de délai réglementaire pour les enterrements : l'ensevelissement doit être effectué le qua-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trième jour, mais le défunt peut être conservé dans la demeure de la famille aussi longtemps qu'elle le désire, des années même, et l'hygiène n'en souffre jamais, tant sont grands les soins qu'on prend pour l'embaumement. D'un autre côté, les corps des pauvres et de leurs petits enfants surtout sont recueillis sur le seuil des habitations et ne sont pas compris dans la récapitulation, parce qu'ils sont affranchis de la dîme mortuaire. D'ailleurs la surveillance des troncs laisse beaucoup à désirer, et la conscience des collecteurs préposés à leur surveillance n'est pas hors de soupçon.

La statistique de la mortalité est donc difficile à connaître : toutefois nous pouvons avancer qu'elle est considérable, car, chaque année, à l'automne principalement, on voit éclater des épidémies d'angines qui déciment la population infantile. Nous avons observé une variété de cette affection qui débute par un gonflement de toute l'arrière-gorge : le cou est bientôt envahi, et avant que la suppuration ait apparu, l'asphyxie tue le malade avant la fin du deuxième jour. Ce mal est regardé par les médecins indigènes comme invariablement mortel : ils ne tentent jamais aucune médication, et, le sachant très contagieux, loin de manifester leur zèle, ils s'empressent de déclarer qu'il est au-dessus des ressources de l'art et d'abandonner leur malade. Cette angine ne présente pas les caractères de la diphtérie : elle appartient à la classe des affections phlegmoneuses promptement accompagnées de gangrène et fatalement mortelles.

Le typhus est endémique à Pékin où il fait un grand nombre de victimes, surtout dans la classe pauvre : il y a immunité relative pour les familles aisées et les riches qui habitent de vastes yamens.

Quant aux étrangers, ils sont peu éprouvés : les légations occupent de vastes espaces : leur personnel se compose d'individus dont l'hygiène privée laisse peu à désirer : ils se trouvent, en un mot, dans des conditions qui leur permettent de lutter contre les causes d'insalubrité qui les environnent.

La variole est endémique dans toute la Chine d'où elle est originaire : l'inoculation y fut inventée au dixième siècle : on la pratique en délayant dans de l'eau la croûte desséchée des pustules : un morceau d'ouate en est imprégné et porté dans une narine ; les Chinois, qui en général ont peu d'enthousiasme pour l'art médical étranger, se sont assez vite montrés partisans de la vaccine, importée en 1808 par le Dr Pearson. Un ouvrage fut aussitôt publié en chinois et la méthode se répandit promptement à Pékin. Un médecin américain, le Dr Dudjeon, fait depuis longtemps de nombreuses vaccinations dans cette ville.

(*A suivre.*) Dr E. Martin.

DE L'AGORAPHOBIE

Des différentes formes de *phobies*. — De l'agoraphobie en particulier. — Développement de cette névrose chez un chien.

Il est une classe de troubles nerveux auxquels Beard a donné le nom générique de *phobies*, c'est-à-dire peurs, craintes. L'objet de cette peur varie avec les sujets : les uns redoutent les éclairs (astraphobie), d'autres la solitude, l'isolement (monophobie) ; celui-ci craint d'avoir une maladie ou plutôt a peur des maladies, en général (pathophobie) ; celui-là a peur de toutes choses (pantophobie). Je ne ferai que signaler ceux qui redoutent certains animaux inoffensifs tels que les souris, les araignées, les crapauds (zoophobie), et qui sont très nombreux ; ou ceux atteints de misophobie ou peur de la saleté, poussée au point qu'ils brossent sans cesse leurs habits, se lavent les mains à chaque instant et sans nécessité, ont horreur de toucher le moindre objet qui pourrait avoir de la poussière : ce n'est plus de la propreté, c'est de la manie, un tic.

Il est une forme de troubles nerveux que Westphal a appelée *agoraphobie* ou peur de l'espace, qui est loin d'être rare : le sujet redoute de traverser une place ou même une rue un peu large, sans être accompagné ou avoir un soutien moral ; point n'est besoin de soutenir la personne pour lui permettre de traverser la place, il suffit de marcher à ses côtés : elle a le besoin impérieux de n'être pas seule, isolée.

Ce qu'il y a de plus étrange, c'est que le sujet ainsi atteint comprend fort bien l'inanité de sa crainte, de ses frayeurs, mais il ne peut agir autrement ; il a beau raisonner son cas, il ne pourrait franchir cet espace s'il était seul.

Comme toutes les névroses, celle-ci est un produit de l'hérédité, du surmenage cérébral et aussi quelquefois du besoin d'imitation, de la contagion de l'exemple.

Que cette contagion ait été signalée dans l'espèce humaine, c'est certain, au moins pour la chorée ou danse de Saint-Gui, mais que l'agoraphobie ait été notée chez le chien, c'est plus extraordinaire.

M. Féré a fait précisément une communication sur ce sujet, à la Société de Biologie.

Il s'agit d'une dame de cinquante-trois ans atteinte d'agoraphobie depuis l'âge de vingt-deux ans, qui possédait un griffon écossais atteint de la même maladie.

Acheté à l'âge d'un an, ce chien ne présentait alors rien d'anormal. Sa maîtresse le portait sur son bras quand elle voulait traverser une place ou une rue afin d'être soutenue, accompagnée par quelqu'un ; si bien que, quand il sortait avec une autre personne, on remarquait qu'il suivait les murs et que si on voulait lui faire quitter le trottoir, il manifestait des signes de frayeur ; s'il marchait devant la personne, il s'arrêtait à un croisement de rue et quelquefois même tombait, comme le font les agoraphobes.

En janvier 1890, sa maîtresse garde la chambre et reste six semaines sans sortir. Pendant ce temps, le chien n'avait manifesté aucun désir de sortir ; il ne dépassait pas la porte. Quand la dame voulut sortir, il fut impossible de faire descendre l'escalier à l'animal. M. Féré a pu constater *de visu* que quand on essayait de traîner la bête

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par son cordon, elle était prise d'un tremblement général et laissait tomber ses urines et ses excréments ; les oreilles étaient rejetées en arrière, la queue placée entre les pattes de derrière, ou bien il se roulait en hurlant ; en un mot, on constatait des signes non équivoques de frayeur.

La personne qui avait vendu le chien offrit de le reprendre pour le guérir. Quand cette bête eut été placée avec d'autres et laissée libre, elle reprit très rapidement des habitudes normales.

Au bout d'un mois, elle pouvait traverser la rue quand on l'appelait ; mais après quelques semaines, revenue chez sa maîtresse, elle présentait les mêmes symptômes qu'auparavant.

Voici donc une forme de névrose développée chez un chien soumis, par l'agoraphobie de sa maîtresse, à des habitudes spéciales.

Forcé de suivre, le long des murs, la personne qui le tient en laisse et toujours porté quand il faut traverser une rue, on comprend bien qu'après un laps de temps plus ou moins long il en soit arrivé à redouter de franchir seul un espace un peu grand.

Peut-on comparer cet état à l'agoraphobie humaine ?

On peut objecter qu'il s'agit là d'une habitude prise, qu'une habitude contraire peut faire disparaître, comme c'est le cas ; dans l'espèce humaine, au contraire, la maladie résiste quelquefois à tous les conseils et aux entraînements.

Dr A. Courtade.

CHRONIQUE

L'expédition polaire du Dr Nansen. — La semaine dernière, le hardi explorateur norvégien M. le Dr Nansen est parti pour les régions polaires.

Le Dr Nansen est déjà connu par un grand voyage au Groënland, qu'il a traversé de part en part en 1888-89, de l'océan Atlantique à la mer de Baffin. Il a fait, au cours de cette expédition, des remarques fort ingénieuses, et c'est grâce à elles qu'il a conçu l'idée de son nouveau voyage. On a observé d'une façon constante que les navires baleiniers qui se trouvaient pris dans les glaces vers la côte orientale du Groënland étaient, au printemps suivant, rejetés vers le sud sans avoir subi trop d'avaries, tandis qu'au contraire ceux qui se perdaient au nord du détroit de Behring et de la Sibérie disparaissaient à jamais. Il était naturel de chercher des rapports entre ces deux faits et d'en conclure à des courants qui, partis des côtes de Sibérie, traverseraient les mers polaires pour aboutir vers le Groënland. Le docteur Nansen étudia cette hypothèse qui lui paraît aujourd'hui certaine et, entre autres preuves géographiques et hydrographiques, il donne celle-ci qui est fort intéressante : à savoir, que les débris de la *Jeannette*, qui se perdit en 1881 dans les mers de Sibérie, reparurent après quelques années, précisément à l'est du Groënland, après avoir passé, — l'explorateur le démontre, — au nord de la terre de François-Joseph, à une distance plus ou moins éloignée du pôle. L'existence de ce courant ainsi établie, le docteur Nansen a résolu d'en profiter et de le faire servir à sa découverte.

De Christiania, le docteur Nansen gagnera l'embouchure du fleuve sibérien la Léna ; c'est de là qu'il doit partir au mois d'août, car il a reconnu que là était le point de départ de son courant ; porté par lui, il sera en quelques semaines au nord des îles Liakoff ou de la Nouvelle-Sibérie, et ira tant qu'il aura la mer libre devant son navire. Quand, à l'approche de l'hiver, il sera cerné par les glaces, il en attendra tranquillement la fonte, assuré que, au printemps, son courant le portera plus au nord, et ainsi de suite, pendant autant d'années qu'il faudra pour être conduit sur la côte groënlandaise. Et le docteur Nansen a une telle confiance dans son idée qu'au cas même où son navire viendrait à périr il n'en croit pas moins au succès de son entreprise : le bloc de glace qui le recevrait avec les provisions nécessaires serait porté, dit-il, tout droit où furent portés les débris de la *Jeannette*, et ainsi ses calculs se trouveraient vérifiés et son but atteint.

Le navire que le docteur Nansen a fait construire est en bois d'une épaisseur extraordinaire pour résister à la pression des glaces, long de 35 mètres et très large, avec le moins de saillies possible ; il va à la voile aussi bien qu'à la vapeur, emporte des provisions pour cinq à sept ans, et est monté par douze hommes, soigneusement choisis, résolus et confiants.

***

Le pavage en bois et l'hygiène. — Les hygiénistes ont déclaré la guerre au pavage en bois et ils apportent une foule de raisons pour justifier les hostilités. Il est certain qu'en Angleterre, notamment, une réaction commence contre l'emploi du pavage en bois dans les voies étroites, les cours de maisons et les préaux des écoles. En effet, le bois arrosé d'urines ou simplement d'eau, fermente et devient putrescible ; c'est ce poussier de pavage en bois qui a causé, disent les médecins, tant de cas de conjonctivite et de maux de gorge cet été à Paris.

A ce sujet, nous trouvons dans un des derniers numéros de la *City Press*, un extrait du rapport du docteur Sedgwick Saunders, médecin chargé de la salubrité de la cité de Londres, que nous analysons ci-dessous.

Le docteur Saunders exige d'abord, pour l'assainissement de la voie publique, l'emploi libre des désinfectants, mélangés avec l'eau dont on se sert pour arroser la voie publique. Ce système, qui a rendu des services considérables, a pour but de supprimer les inconvénients résultant des déjections d'animaux et autres matières organiques déposées sur les voies très fréquentées et notamment sur les chaussées pavées en bois, où elles séjournent mieux.

Le médecin anglais formule ensuite cette opinion, qu'il appuie d'exemples : « Le pavage en bois est le système de revêtement des chaussées le plus antihygiénique que l'homme ait créé ».

Et il cite des voies de Londres où l'on doit employer les désinfectants au moins deux fois par jour, parce qu'elles sont pavées en bois et que les matières organiques, s'infiltrant dans les joints, s'y décomposent et dégagent des odeurs abominables.

Aussi le docteur Saunders préconise-t-il avec force l'emploi du pavage-asphalte comprimé ou de toute autre matière imperméable et il exprime l'espoir que son avis prévaudra bientôt pour la meilleure cause de l'hygiène publique.

NOUVEAUX PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES

MM. Lumière sont parvenus à obtenir aisément de belles épreuves photographiques sans avoir recours aux sels d'argent. Il faut pour cela opérer comme il suit. On précipite un sel cobalteux par le peroxyde de sodium ; l'hydrate cobaltique qui se forme est lavé avec soin à l'eau chaude, puis recueilli et traité à froid par l'acide oxalique en solution saturée ; la réaction, qui doit s'effectuer en présence d'un excès d'hydrate cobaltique, est terminée en quelques heures et donne une solution verte qui sert à imprégner des papiers gélatinés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces papiers sont mis à sécher dans l'obscurité puis exposés à la lumière, sous un négatif photographique ordinaire.

La réduction du sel cobaltique s'effectue très rapidement et n'exige, toutes conditions égales d'ailleurs, qu'une faible fraction du temps nécessaire pour l'obtention d'images positives aux sels d'argent. Lorsque l'impression est suffisante, on immerge l'épreuve dans une solution de ferricyanure de potassium à 5 pour 100, puis on lave abondamment pour éliminer le sel cobaltique non réduit par la lumière et l'excès de ferricyanure de potassium.

L'image obtenue est rouge pâle, peu intense, d'un aspect peu agréable : il est indispensable d'en changer la coloration et d'en augmenter l'intensité et, à cet effet, on la traite par un sulfure alcalin qui transforme le ferricyanure de cobalt en sulfure.

Le traitement par un sel ferreux aurait donné des épreuves bleues, tandis que les sels de nickel fourniraient des images rouges.

Ce procédé paraît devoir prendre, au point de vue pratique, une certaine importance parce qu'il présente sur les procédés usités actuellement l'avantage d'être simple, peu coûteux, et de donner rapidement des épreuves d'une grande stabilité.

Une autre découverte fort importante, due également à MM. Lumière, a été exposée par ses auteurs dans les termes suivants :

« Dès le début de nos expériences sur la photographie des couleurs d'après la méthode si remarquable imaginée par M. le professeur Lippmann, nous nous étions proposé de faire connaître la méthode qui nous avait conduits à l'obtention des épreuves que nous avions présentées; mais les irrégularités que nous constations alors nous en ont retenus, et nous avons préféré attendre afin de donner des indications précises permettant d'arriver sûrement à de bons résultats.

« Nous revendiquons tout d'abord la priorité sur le procédé qu'a fait connaître M. Valenta, de Vienne, et qui consiste à mélanger pour obtenir l'émulsion, — si tant est que l'on puisse appeler ainsi la préparation obtenue, — deux solutions gélatineuses, l'une contenant un bromure soluble, l'autre du nitrate d'argent.

« Nous avons, en effet, fait connaître, dans une communication en date du 23 mars 1892 à la Société des sciences industrielles de Lyon, la méthode que nous suivions alors et qui, comme vous le verrez, diffère très peu de celle indiquée par cet expérimentateur.

« Les formules suivantes ont été établies empiriquement, cela va sans dire; mais nous nous sommes efforcés, dans les nombreuses expériences que nous avons faites, de procéder avec méthode, ne changeant jamais à la fois qu'un seul des éléments constituants, tant en ce qui concerne l'émulsion qu'en ce qui regarde le révélateur. D'où la quantité d'essais nécessités et la durée fort longue de temps que nous avons dû y consacrer.

« Pour obtenir l'émulsion sensible, on prépare les solutions suivantes :

A.	Eau distillée	600
	Gélatine	20
B.	Eau	25
	Bromure de potassium	2. 3
C.	Eau	25
	Nitrate d'argent	3

« On ajoute à la solution *C* la moitié de la solution *A*, puis l'autre moitié de cette dernière est additionnée à *B*. On mélange ensuite ces deux solutions gélatineuses en versant le liquide contenant le nitrate d'argent dans celui contenant le bromure de potassium. On additionne ensuite d'un sensibilisateur coloré convenable : cyanine violet de méthyle, érythrosine, etc... ; puis l'émulsion est filtrée et couchée sur plaques. Cette opération doit se faire à l'aide de la tournette, la température de la solution ne dépassant pas 40 degrés. On fait prendre la couche en gelée, puis les plaques sont immergées pendant un temps très court dans l'alcool qui permet le mouillage complet de la surface, et enfin on lave dans un courant d'eau. La couche étant très mince, le lavage ne demande que fort peu de temps.

« Cette méthode présente sur celle indiquée par M. Valenta l'avantage d'éviter le grossissement du grain de bromure d'argent résultant du lavage de la masse et du chauffage nécessaire à la refonte, et de permettre l'obtention des plaques d'une transparence complète. De plus on doit éviter, pour la même raison, l'emploi d'un trop grand excès de bromure soluble.

« Les plaques ayant été lavées suffisamment sont mises à sécher puis, avant l'emploi, traitées pendant deux minutes par la solution suivante :

Eau	200
Nitrate d'argent	1
Acide acétique	1

« Ce dernier traitement permet d'obtenir des images beaucoup plus brillantes. Il augmente, en outre, la sensibilité, mais amène assez rapidement l'altération de la couche sensible. On sèche de nouveau, puis la plaque est exposée conformément aux indications données par M. le professeur Lippmann.

« Le révélateur que nous employons toujours est ainsi constitué :

SOLUTION I

Eau	100
Acide pyrogallique	1

SOLUTION II

Eau	100
Bromure de potassium	10

SOLUTION III

Ammoniaque caustique D. — 0,960 à 180 degrés.

« Pour développer, on prend :

Eau	70
Solution I	10
Solution II	15
Solution III	5

« Le titre de l'ammoniaque a une importance très nette, car les variations assez faibles dans les proportions ci-dessus dissimulent vite l'éclat des colorations.

« Après développement, la plaque est lavée, fixée par une immersion de 10 à 15 secondes dans une solution de cyanure de potassium à 5 %, et enfin séchée. Un révélateur constitué par une dissolution ammoniacale de chlorure cuivreux nous a également donné de bons résultats, mais son instabilité très grande nous l'a fait abandonner.

« Lorsqu'on photographie des sujets quelconques, il y a lieu d'arrêter l'action des radiations ultra-violettes et de diminuer celle des radiations violettes et bleues en plaçant sur le trajet des rayons lumineux, dans la chambre noire, une cuvette à faces parallèles contenant une solution jaune convenable : jaune Victoria, uranine ou mieux primuline. »

LUMIÈRE.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB. DU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE GUI

La proscription du gui. — Organisation florale et mode de végétation du gui. — Faible degré de son parasitisme. — Recherches de M. Gaston Bonnier.

Le gui, si recherché à la Noël, et que l'on expédie par bateaux en Angleterre, ne sera pas, cet hiver, aussi facile à trouver que les autres années.

On sait que le gui est, en grande partie, coupé sur les pommiers normands; qu'il est rare, pour ne pas dire introuvable, sur les chênes, et que celui qui pousse sur les peupliers, presque toujours à de très grandes hauteurs, n'est pas facile à décrocher.

Or, il vient d'être ordonné, par arrêté préfectoral, à tout propriétaire normand, d'enlever le gui des pommiers. Des procès-verbaux seront, paraît-il, dressés contre les cultivateurs qui ne se conformeraient pas à cet arrêté.

Cette mesure administrative remet sur le tapis la question jadis vivement controversée de la nocuité du gui, question qui, je me hâte de le dire, a été résolue par la négative, il y a déjà plusieurs années, par M. Gaston Bonnier (1).

Néanmoins, comme les résultats des recherches entreprises ne semblent pas être bien connus du grand public, je ne crois pas inutile de les rappeler ici et en même temps de donner quelques détails sur le mode de vie de cette intéressante plante.

(1) *Congrès de Botanique*, Paris 1889.

Le gui commun (*Viscum album*) est le seul représentant dans notre pays de la famille des Loranthacées, composée de plantes parasites qui se rencontrent sous tous les climats et sont particulièrement abondantes en Amérique et en Océanie.

Ses fleurs sont de deux sortes et d'une conformation très simple. Les fleurs staminées se composent de quatre lobes qui constituent pour ainsi dire à la fois l'enveloppe florale et les étamines, la face interne étant formée par les anthères. Les fleurs pistillées sont aussi à quatre lobes entourant les stigmates du pistil.

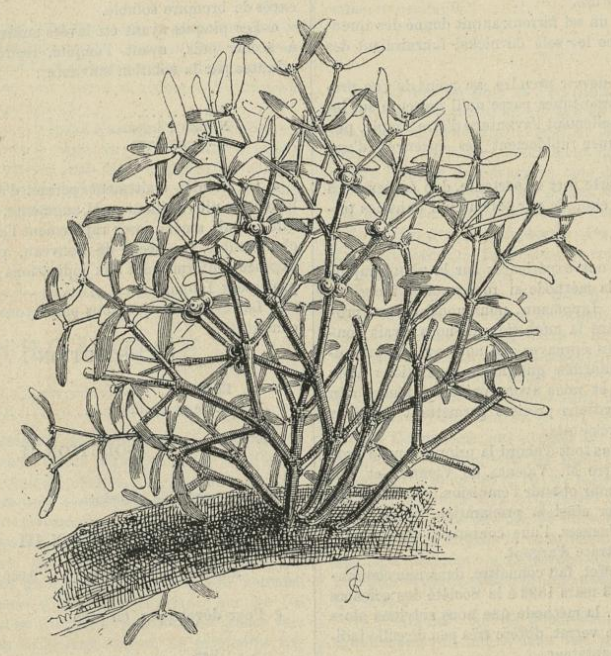


Fig. 37. — Touffe de gui sur une branche de pommier.

Les fruits, blancs et globuleux, ressemblent assez bien à des groseilles à grappes; ils renferment une matière visqueuse qui sert, comme on sait, à faire la glu. Cette substance peut d'ailleurs s'extraire de toutes les parties du gui, bien que l'on préfère aujourd'hui la glu que l'on retire de l'écorce du houx.

Les fruits, bien que vénéneux, servent à la nourriture de certains oiseaux, et comme les graines traversent l'intestin sans avoir perdu leur faculté germinative, il s'ensuit que ces oiseaux, en déposant leurs excréments sur les arbres, contribuent puissamment à propager la plante qui doit servir à faire la glu pour les prendre; c'est de là que vient d'ailleurs le proverbe latin : *Turdus sibimetipsi malum cacat*, que l'on applique par allusion à ceux qui fournissent des armes pour se faire battre.

La graine, fixée sur les rameaux des arbres par la matière visqueuse qui l'entoure, entre bientôt en germination; la radicule sort la première et se dirige toujours vers le centre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du rameau, quelle que soit la situation qu'elle occupe vis-à-vis de celui-ci. La tigelle apparaît ensuite du côté opposé; aussi croît-elle indifféremment de haut en bas, de bas en haut ou dans le sens horizontal, selon la position initiale de la graine.

La racine s'insinue sous l'écorce, pénètre jusqu'à une certaine profondeur dans l'aubier, de façon à mettre ses vaisseaux en relation avec ceux de l'arbre support, et par les nombreuses ramifications qu'elle émet dans le tissu cortical détermine la formation d'empâtements mamelonnés souvent volumineux. En même temps, les rameaux se multiplient avec une certaine régularité, de sorte qu'une touffe de gui présente l'aspect d'une boule compacte (fig. 37)

Le gui, on le voit, fait absolument corps avec son hôte, d'où l'opinion communément admise qu'il vit aux dépens de la sève de celui-ci. Or, les recherches effectuées par M. Bonnier ont eu pour résultat de démontrer que la quantité de carbone qui entre dans la constitution des tissus du gui dans l'espace d'une année est inférieure à celle que la plante emprunte à l'atmosphère par l'intermédiaire de la chlorophylle que renferme ses tiges et ses feuilles toujours vertes.

Loin, par conséquent, d'être nuisible aux arbres sur lesquels il vit, le gui leur fournit, en échange d'un peu d'eau qu'il puise dans leurs vaisseaux l'excès de carbone qu'il fixe.

En été, l'assimilation du carbone (1) est un peu plus faible pour le gui que pour la plante support; mais en hiver, alors que celle-ci est dépourvue de son feuillage, il continue à décomposer l'acide carbonique de l'air et restitue le peu de substance nutritive qu'il a empruntée pendant l'été. Le seul inconvénient de l'envahissement des arbres par le gui, pourrait être le développement exagéré de la plante associée, ce qui ne laisserait pas à toutes les branches fleuries la place nécessaire pour se développer.

Le dommage causé est en tous cas très faible et point n'est besoin, comme on le voit, de menacer des foudres administratives les cultivateurs à qui il plairait de conserver du gui sur leurs pommiers.

W. Russell.

(1) Les plantes, on le sait, sont pourvues d'une matière colorante verte, appelée *chlorophylle*. Grâce à cette dernière, l'acide carbonique de l'air est, à la lumière, décomposé en ses éléments : l'oxygène est rejeté dans l'atmosphère où il va servir à la respiration des animaux. Quant au carbone, il est fixé par la plante ; c'est là ce qu'on appelle le phénomène de l'assimilation du carbone.

MOULAGE MÉCANIQUE DU VERRE

M. Appert, qui, dans sa verrerie de Clichy, a déjà totalement remplacé le soufflage à la bouche par le soufflage mécanique, vient de réussir à obtenir par moulage mécanique des bacs et des tubes de grande section.

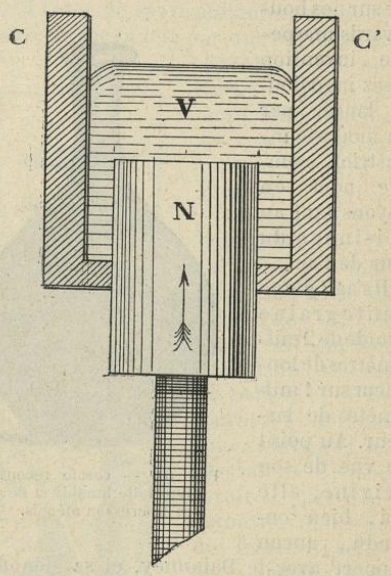


Fig. 38. — Moulage mécanique du verre (tuyaux et bacs).
C C', Moule. — V, Verre fondu. — N, Noyau animé d'un mouvement d'ascension et de rotation.

Le moule très épais, qui peut être chauffé extérieurement, est ouvert à ses deux extrémités. La partie inférieure est fermée par un noyau en fonte (fig. 38).

On coule le verre dans le moule, puis on fait monter le noyau. Pour les pièces ouvertes des deux bouts, l'excédent du verre, repoussé par le noyau, est refoulé en dehors du moule. Pour les pièces fermées, les bacs par exemple, le noyau est remonté un peu au-dessous des bords du moule, et un rouleau d'une forme spéciale peut expulser le verre en excès, et donner la forme plane au fond des bacs. On a pu faire, aux verreries de Saint-Gobain, des tubes de 50 centimètres de diamètre, de $1^{m},30$ de haut et de 9 millimètres d'épaisseur, des bacs d'une capacité de plus de 50 litres. Ce moulage mécanique constitue un grand progrès en verrerie. C'est avec lui qu'on fabrique aujourd'hui les bacs en verre pour les accumulateurs électriques.

A. R.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

LE CÉRAPHINHUM.

Sous le titre de *Ceraphinhum*, « verdure des îles du Dahomey », on vient de voir apparaître sur nos boulevards une petite invention assez ingénieuse lancée par un modeste industriel comme nous en voyons tant au voisinage du jour de l'an.

Il s'agit d'une petite graine ovoïde de 2 millimètres de longueur sur 1 millimètre de largeur. Au point de vue de son origine, elle n'a, bien entendu, aucun rapport avec le Dahomey, et sa dénomination est un simple stratagème commercial.

Fig. 39. — Carafe recouverte d'une toile humide et de graines de cresson alénois.

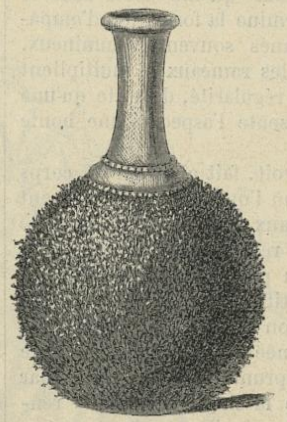


Fig. 40. — La même carafe sur laquelle les graines de cresson alénois ont germé.

C'est la graine du cresson alénois (*Lepidium sativum*), petite plante herbacée de la famille des Crucifères.

Cette graine possède comme beaucoup d'autres, et notamment la graine de lin, une substance mucilagineuse dans son tégument. Si on la laisse s'imbiber d'eau, ce mucilage s'exsude et donne à la graine une consistance collante. Cette graine renferme assez de substances nutritives diverses pour suffire au développement de la jeune plante pendant un certain temps; elle germe très facilement et en trois ou quatre jours donne une petite plante très gracieuse dont les feuilles sont d'un beau vert clair.

Voici en quoi consiste l'innovation :

On prend une toile grossière de chanvre ou de coton, d'un tissu assez lâche, et on enveloppe l'objet sur lequel on veut obtenir la « *verdure* ».

C'est une carafe (fig. 39), ou une bouteille, ou un verre, ou une petite construction formée de quelques petites pièces de bois.

Après avoir laissé les graines dans l'eau jusqu'à ce qu'on obtienne une matière gélatineuse collante, on les applique sur les parties couvertes par l'étoffe et on arrose deux fois par vingt-quatre heures. Les objets semblent alors couverts d'un fin gravier.

En moins de quatre jours toutes les graines ont germé, et toutes les pousses, en vertu du géotropisme de la tige, se dressent vigoureusement, formant par leur réunion comme un gazon d'un beau vert, qui peut rester tel pendant quelques semaines, adhérant fortement à l'étoffe.

Fig. 41. — Lettre en bois recouverte de graines germées.

Afin d'éviter l'arrosage bi-quotidien, je propose de monter cette préparation sur des alcarazas. En vertu de l'évaporation incessante par ces temps de chaleur, la plante trouvera elle-même l'eau nécessaire à l'absorption de ses racines et végétera ainsi sans aucun entretien.

Cette invention réjouira les amateurs de plantes d'appartements. Sur une table de salle à manger, la verdure « des îles du Dahomey » est du plus gracieux effet (fig. 41).

On peut ainsi obtenir des initiales, des boules, des nappes de verdure, très décoratives pour les appartements.

EDMOND GAIN.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un nouveau Fléau de l'Agriculture

LES PSYCHÉS

La biologie des psychés. — La chenille et son fourreau. — L'élevage. — Les mâles. — Les femelles. — L'accouplement. — Les moyens de destruction.

Les agriculteurs, cette année, n'ont vraiment pas de chance. Après la sécheresse qui a détruit une grande partie des moissons, voilà que les pâturages des montagnes du centre de la France sont ravagés, anéantis par un ennemi déjà connu d'ailleurs, mais que l'on n'avait jamais vu en telle abondance : nous voulons parler de la chenille d'un papillon du genre *Psyché*.

La biologie des psychés est des plus intéressantes, tant par les mœurs de ses chenilles que par la structure insolite des femelles.

La chenille n'est pas nue comme celle de la plupart des papillons. Elle se construit un fourreau très curieux. Tapissé de soie intérieurement, ce fourreau, ouvert aux deux bouts, est recouvert de débris végétaux ou minéraux : ces matières étrangères sont le plus souvent constituées par des brins de paille disposés longitudinalement ou transversalement, et mélangés de débris de tiges et de feuilles. D'autres fois, le fourreau est simplement recouvert de poussière terreuse ou de petits grains de graviers. La forme générale en est conique ou cylindrique, quelquefois roulée sur elle-même à la manière d'une coquille d'escargot. La chenille vit constamment à l'intérieur de sa demeure; quand elle veut se déplacer, elle fait saillir la tête, le thorax, les pattes, et se met à marcher en emportant son fourreau avec elle. A cet état, chenille et fourreau, surtout quand celui-ci est formé de brindilles de paille, se confond avec les herbes au milieu desquelles vit l'animal : c'est un cas de mimétisme fort intéressant. A la moindre alerte, la chenille se cramponne au support à l'aide de ses mandibules, et ramène son fourreau sur sa tête par une brusque contraction de son corps : elle reste ainsi immobile jusqu'à ce qu'elle juge que le danger a disparu.

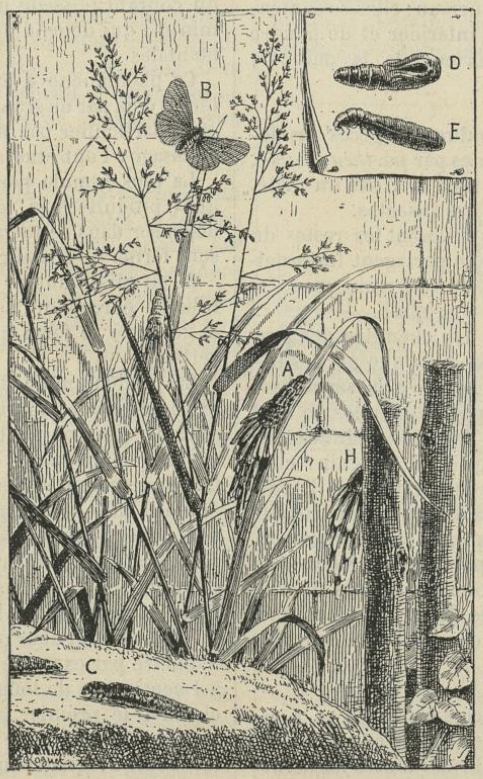


Fig. 42. — Les psychés à divers états de développement.
A, Chenille entourée d'un fourreau de paille. — B, Papillon. — C, Chenille avec un fourreau de sable. — D, Nymphe. — E, Femelle. — H, Nymphe fixée.

Au moment de sa nymphose, la chenille fixe son fourreau à l'aide de quelques fils de soie, soit sur une une plante, soit sur un rocher, et se retourne à l'intérieur. En examinant les chrysalides, on peut savoir si elles donneront des mâles ou des femelles; celles de la femelle n'offrent aucune trace d'ailes visibles par transparence à travers la peau.

Les chenilles des psychés sont assez difficiles à élever en captivité : il leur faut un endroit aéré et exposé aux rayons du soleil levant. Les mâles éclosent le matin, toujours avant onze heures du matin; aussitôt sortis de la dépouille de la nymphe, ils se mettent à voler assez irrégulièrement : ce sont de petits papillons brun-noirâtre dont les ailes sont pectinées; ils sont assez rares. Un bon moyen pour s'en procurer est de mettre une femelle dans une petite cage; on ne tarde pas à voir les mâles arriver de toute part, attirés par son odeur.

Les femelles, et c'est là un point très curieux de l'histoire des psychés, sont absolument dépourvues d'ailes et n'ont que des

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pattes rudimentaires : elles vivent à l'intérieur du fourreau que leur ont légué les chenilles dont elles proviennent. Au moment de l'accouplement, les femelles se conduisent de deux manières différentes suivant les espèces. Les unes sortent de leur fourreau pour attendre la visite du mâle; si on les effraye, elles rentrent aussitôt dans leur demeure; elles sont munies à la partie postérieure d'un long oviscapte aussi grand qu'elles-mêmes et à l'aide duquel elles vont déposer leurs œufs jusqu'au fond du fourreau. Les autres ne quittent jamais l'intérieur du fourreau; elles se contentent de se retourner à l'intérieur et de pondre leurs œufs dans l'intérieur de la pellicule même de la chrysalide.

Chez un certain nombre d'espèces les femelles donnent des jeunes par *parthénogénèse*, c'est-à-dire sans avoir reçu la visite du mâle. Tout est aberrant chez ces insectes.

Les jeunes chenilles dévorent les restes du corps de leur mère et se partagent fraternellement les lambeaux du fourreau pour se construire des demeures propres.

Jusqu'à aujourd'hui les chenilles des psychés n'étaient guère connues que par les naturalistes. Cette année, grâce à la sécheresse qui facilite leur développement, elles se sont multipliées à un point dont il est difficile de se faire une idée. D'après M. Mégnin, elles dévorent toute l'herbe des prairies de l'Ardèche et forment à la surface du sol une couche de trois à quatre centimètres d'épaisseur. Dans le Cantal, les pacages du Mont-Dore sont envahis par des colonnes serrées de chenilles, masses énormes de 10 à 15 centimètres d'épaisseur, qui dévorent tout sur leur passage.

Les moyens de destruction que l'on a essayés jusqu'à ce jour sont assez peu efficaces; ils consistent surtout à brûler toutes les herbes et à labourer ensuite la terre. On peut aussi « rouler » les pâturages pour en écraser les chenilles. Le meilleur moyen, paraît-il, est de récolter celles-ci à l'aide du filet fauchoir des entomologistes. Mais il est bien évident, comme le fait remarquer M. Mégnin, que si les chenilles se sont multipliées à ce point, c'est que l'on a tué beaucoup de destructeurs naturels des insectes, les oiseaux insectivores, qui disparaissent faute d'une répression énergique du braconnage : la bêtise humaine n'a pas de limite, même quand l'intérêt est en cause.

HENRI COUPIN.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE TREMPE

Lorsqu'on plonge dans un électrolyte, comme électrode négative, un fil métallique de faible surface, en prenant pour électrode positive une lame conductrice de grande surface, on observe qu'il se forme autour de l'électrode négative une sorte de gaine lumineuse. Il faut, bien entendu, pour que le phénomène se produise, que le générateur du courant possède une force éléctromotrice minima qui dépend des circonstances expérimentales.

Ce phénomène a été signalé depuis longtemps déjà par un grand nombre de physiciens, et en particulier par M. Planté. MM. Violle et Chassagny l'ont étudié les premiers (1889).

La plus grande partie de l'énergie électrique, produite par le générateur, vient se dépenser dans cette gaine, où elle se retrouve sous forme de chaleur ou de lumière.

Si on glisse autour de cette électrode un tube en porcelaine, sans qu'il y ait contact, la gaine ne se forme pas sous la partie recouverte.

La production de chaleur dans la gaine est extrêmement remarquable; les quantités de chaleur que l'on peut, par ce procédé, faire dégager en un temps donné sur un corps, et conséquemment les températures qui peuvent être atteintes, *sont supérieures à celles que l'on peut réaliser par tout autre moyen*.

L'expérience suivante est très instructive au point de vue de la rapidité de l'action calorifique. Si on divise une barre de fer de 10 centimètres de longueur et de 1 centimètre de diamètre par exemple, en dix parties égales à 1 centimètre de longueur, il est possible de chauffer le premier, troisième, cinquième, septième et neuvième centimètres, tandis que les second, quatrième, sixième, huitième et dixième ne subiront aucune action calorifique. Cette action est tellement rapide que les premières parties indiquées peuvent être portées à la température de fusion, les secondes parties restant assez froides pour que l'on puisse y porter la main et saisir la tige immédiatement après avoir produit le phénomène.

On peut mettre en évidence, d'une manière plus frappante et plus intéressante, cette rapidité d'échauffement par l'expérience suivante : si on échauffe par le procédé en question une tige d'acier, la chaleur pénètre dans la masse par la surface. Il est évident que si la quantité de chaleur ainsi dégagée à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la surface, pendant un temps très court, acquiert une certaine valeur, l'acier pourra être porté, sur une certaine épaisseur, à une température très élevée. Il peut être porté au rouge et même fondu, avant que la chaleur n'ait eu le temps de se transmettre jusqu'au centre du corps. Or, la seule interruption du courant ramène la tige ainsi chauffée en contact direct avec le liquide froid. Cette tige subit donc une trempe dont l'effet ne s'exerce, bien entendu, que sur la partie qui était chauffée au rouge, c'est-à-dire sur une couche superficielle d'une certaine épaisseur.

L'intérieur, au contraire, étant resté froid, ne subit pas cette action. L'épaisseur de la couche ainsi trempée dépend évidemment de l'intensité du courant et de la durée de son passage.

Ces actions, que nous avions prévues, ont été vérifiées par l'expérience ; elles se traduisent par des effets d'une netteté parfaite. On sait que la trempe fait subir à l'acier un changement de structure moléculaire ; de fibreux, le métal devient granuleux et cassant. Si l'on brise une tige d'acier ainsi trempée, on constate parfaitement, sur la cassure, deux structures complètement différentes : la couche superficielle forme une espèce d'écorce durcie à grain fin, qui l'enveloppe; l'intérieur fibreux est tenace.

La séparation entre les deux couches est parfaitement nette, et ce fait prouve bien la rapidité avec laquelle l'échauffement a été produit. Signalons encore, sans nous y arrêter, qu'il est possible d'obtenir sur une même tige d'acier et sur une même section des trempes et des duretés différentes.

En dehors de l'intérêt scientifique qui s'attache à cette question, nous croyons devoir signaler l'importance que présente pour l'industrie métallurgique ce fait de pouvoir tremper directement l'extérieur des corps sans tremper la masse intérieure.

Si au lieu de prendre une tige d'acier, on opère avec une tige de cuivre, on peut modifier de même superficiellement la structure moléculaire; mais, comme on le sait, les effets de la trempe ne sont pas du tout semblables à ceux qu'elle produit sur l'acier.

Nous signalerons encore l'importance que peuvent avoir les applications de ce phénomène à l'étude des propriétés magnétiques de l'acier ou du fer.

LAGRANGE ET HOHO.

Le Chemin de fer électrique aérien de Liverpool

Aspect de la voie. — Le pont tournant de Stanley-Dock. — Les ponts à bascule. — La construction de la voie. — Les voitures. — L'exploitation et les signaux.

Le 4 février, le marquis de Salisbury inaugurait solennellement le chemin de fer électrique aérien de Liverpool. Ce chemin de fer présente plusieurs particularités qui méritent de fixer l'attention, aujourd'hui que la traction

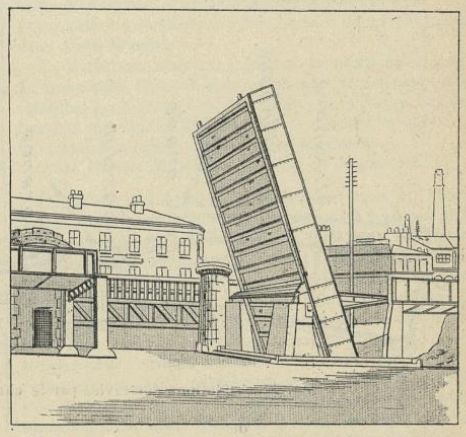


Fig. 43. — Pont basculant sur la ligne aérienne de Liverpool.

électrique commence à être utilisée dans Paris.

A Liverpool, la voie court le long des Docks sur une longueur d'un peu plus de 8 kilomètres, et dessert 14 stations irrégulièrement espacées (fig. 44). Le profil de la voie est assez accidenté, mais ne présente aucune pente rapide; la plus grande déclivité n'atteint que $2^{cm},5$ par mètre, et encore ne règne-t-elle que sur une très faible longueur.

Dans presque tout son parcours, la ligne aérienne est établie au-dessus du chemin de fer des Docks, qui servait auparavant au transport simultané des voyageurs et des marchandises et qui, actuellement, est réservée à ces dernières. Elle est formée de travées métalliques ayant généralement 15 mètres de longueur et soutenues à $4^{m},90$ au-dessus du sol par des piliers. Quelques travées, franchissant des voies de circulation importantes, ont une plus grande longueur. Toutes ont une largeur de $6^{m},70$, et sont constituées par des poutres la-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

térales en fer de 1m,20 de hauteur, supportant inférieurement le tablier formé de tôles cintrées ayant leur convexité tournée vers le haut, et disposées perpendiculairement à l'axe de la voie. Des longrines de bois supportant les rails sont fixées à la partie supérieure des tôles; de l'asphalte est coulé dans les vides en forme de V que laissent entre elles les tôles cintrées, de manière à rendre le tablier étanche. La semelle supérieure des poutres sert de passerelle; elle est munie d'un garde-corps en encorbellement avec refuges de distance en distance.

La voie comprend en outre un pont tournant et trois ponts basculants.

Le pont tournant, situé à peu de distance de la station 6, franchit la passe d'entrée du Stanley-Dock, le seul dock qui soit traversé par la ligne, tous les autres se trouvant entre elle et le fleuve. Il est à deux voies superposées, l'une servant au passage du chemin de fer des docks, l'autre à celui du chemin de fer électrique. Pour interrompre le moins souvent possible le trafic de ce dernier, le tablier inférieur peut être soulevé à l'aide de puissantes presses hydrauliques, de manière à permettre le passage des chalands sans qu'il soit nécessaire de faire tourner le pont entier.

Les ponts à bascule sont destinés à livrer passage aux pièces très volumineuses, comme les chaudières marines. Ils sont formés de

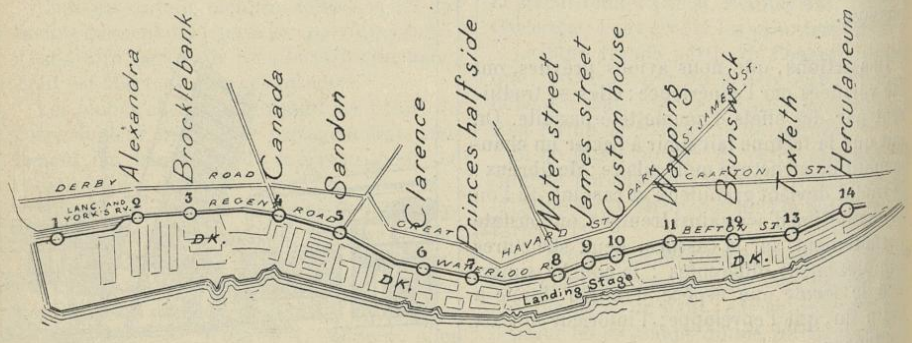


Fig. 44. — Stations desservies par le chemin de fer électrique aérien de Liverpool.

deux travées de longueurs inégales reliées entre elles et basculant autour d'un axe supporté par deux forts piliers.

A cause du trafic considérable du chemin de fer des Docks, il était indispensable d'adopter un mode de construction de la voie ne l'interrompant pas. Pour cela toutes les parties de l'ouvrage arrivaient sur place complètement terminées, à l'exception des ponts et de quelques travées d'une longueur exceptionnelle. Le montage des travées ordinaires s'effectuait dans un atelier établi à l'extrémité nord de la ligne où une perceuse multiple et une riveuse, mues par l'air comprimé, permettaient d'opérer rapidement.

La travée, une fois construite, était soulevée par une grue puissante qui la déposait sur un chariot à vapeur circulant sur la portion de la voie déjà achevée. Ce chariot l'amenait à l'extrémité de la voie, où se trouvait un appareil de montage formé d'un tablier muni de treuils et reposant sur quatre forts pylônes. La partie antérieure de la travée était soulevée par un treuil, la partie postérieure par des vérins s'appuyant sur la voie. Le chariot, devenu libre, était ramené en arrière, et quand sa partie antérieure se trouvait au-dessous de la partie postérieure de la travée, on laissait de nouveau reposer celle-ci sur le chariot. En faisant avancer simultanément le treuil et le chariot, on amenait la travée au-dessus de ses supports. Il ne restait plus qu'à la poser sur ceux-ci après avoir dégagé le chariot en soulevant à l'aide d'un second treuil la partie postérieure. La travée mise en place, on y posait les voies, on faisait avancer l'appareil de montage et tout se trouvait prêt pour une nouvelle opération. On pouvait ainsi poser 10 à 12 travées par jour.

Le matériel roulant se compose de grandes voitures de 13m,7 de longueur et de 2m,60 de largeur, pouvant contenir 57 voyageurs. A l'une des extrémités se trouve un compartiment destiné au mécanicien. Leur châssis est supporté par deux boggies à quatre roues permettant le passage dans des courbes de petit rayon. L'axe d'une paire de roues est mis directement en mouvement par un moteur élec-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trique. Le courant, produit par de puissantes machines dynamo dans une usine située presque au milieu de la ligne, est amené au moteur par un conducteur en acier spécial, reposant de distance en distance sur des isolateurs en porcelaine supportés par des traverses fixées aux longrines de la voie. Un coulant glissant met le conducteur en communication avec le moteur. Le retour du courant s'effectue par les roues et les rails. — Des freins Westinghouse à air comprimé assurent les arrêts.

Chaque train se compose de deux voitures communiquant entre elles et reliées de manière que les deux moteurs soient aux deux extrémités du train. Quand celui-ci est arrivé à l'extrémité de la voie montante, on le fait passer sur l'autre voie et le mécanicien passe dans la cabine qui est maintenant à l'avant; les communications électriques sont disposées de telle façon que les moteurs puissent être commandés de l'une ou l'autre cabine.

Les trains se succèdent à 5 minutes d'intervalle, de 5 heures du matin à 9 heures du soir.

Les signaux de protection sont automatiques et manœuvrés électriquement par les trains. Chaque station possède, par chacune des voies, deux mâts de signaux, situés l'un à 30 mètres en deçà, l'autre à 172 mètres au delà. Pour en comprendre le fonctionnement, désignons par A_3 et B_3 les disques situés de part et d'autre de la station 3 et supposons le train arrêté à cette station. Le train est alors protégé par le disque A_3 de cette station et le disque B_2 de la station précédente qui sont à l'arrêt. Si le disque B_3 est effacé, le train se met en marche, et à 130 mètres de la station fait fonctionner une pédale qui efface le disque B et le disque A_3, tandis qu'il reste protégé par le disque B_3 qui ferme la voie tant que le train n'a pas dépassé la pédale située à 130 mètres au delà de la quatrième station. On conçoit que dans ces conditions aucun accident ne puisse se produire. Ces dispositions sont d'ailleurs prises pour que, en cas de non-fonctionnement des disques, ceux-ci se mettent d'eux-mêmes à l'arrêt. La manœuvre des disques n'exige qu'une très faible dépense d'énergie électrique que l'on évalue au prix de 5 francs par jour environ. Cette énergie est fournie par une batterie d'accumulateurs placée à chaque station et alimentée par l'usine génératrice. Ces accumulateurs servent en même temps à l'éclairage des stations et à l'alimentation des lampes à incandescence employées pour les signaux de nuit.

La construction de la ligne et l'achat du matériel roulant ont coûté près de 11 millions, soit 1.330.000 francs par kilomètre, chiffre élevé pour un chemin de fer aérien qui n'exigeait pas d'expropriation. Quant à la dépense d'exploitation, elle ne pourra être établie en toute rigueur qu'après quelque temps de fonctionnement.

J. Blondin.

Comparaison du Mètre international avec la longueur d'onde de la lumière du cadmium.

On sait comment la Convention nationale a rattaché le mètre à la longueur du méridien terrestre. Il est clair qu'il est impossible, malgré la précision actuelle des mesures géodésiques, d'obtenir rigoureusement la même longueur pour représenter une même fraction du méridien dans deux séries de mesures.

M. Michelson, adoptant le mètre international déposé au Bureau des Poids et Mesures, cherche actuellement à le rattacher à un phénomène bien défini, à la longueur que franchit une lumière bien homogène pendant la durée de la vibration complète qui lui donne naissance.

Voici, d'après M. Michelson l'état de la question.

Une étude préliminaire des radiations émises par vingt espèces de sources a montré qu'il en existe très peu dont l'homogénéité soit suffisante pour que leurs longueurs d'onde puissent servir comme étalons absolus de longueur.

La plupart des sources qui correspondent aux raies brillantes du spectre sont doubles, triples ou même de constitution encore plus complexe; cependant, les radiations émises par la vapeur du cadmium paraissent assez simples pour satisfaire aux meilleures conditions.

Toutefois, quand les vapeurs se produisent à la pression atmosphérique, la différence de marche des rayons interférents ne peut pas être portée au delà de 2 ou 3 centimètres, soit 40.000 à 60.000 longueurs d'onde.

Ces chiffres sont à peu près les mêmes que ceux qu'a trouvés M. Fizeau dans ses expériences célèbres d'interférence à grande différence de marche avec la lumière de la source.

Si le défaut d'homogénéité de la source que révèle cette limite est dû aux chocs fréquents des molécules vibrantes entre elles ou avec celles du gaz ambiant, ce qui les empêcherait d'exécuter librement leurs propres vibrations, on doit pouvoir augmenter beaucoup l'ordre d'interférence en plaçant le corps rayonnant dans le vide, afin de diminuer le nombre des chocs.

Grâce à cette disposition, il a été possible d'obtenir avec une raie du mercure des interférences correspondant à une différence de marche d'à peu près un demi-mètre ou 850.000 longueurs d'onde. L'examen des variations de netteté des franges, à mesure que la différence de marche augmente, montre cependant que la source est encore très complexe; elle paraît toujours simple avec les plus grandes dispersions qu'il est possible de réaliser, tandis qu'elle renferme en réalité au moins six composantes distinctes.

L'examen des radiations de la vapeur de cadmium, fait à ce point de vue, montre que la raie rouge est presque idéalement simple, quoique un peu plus large que les composantes de la raie verte de mercure. La netteté des franges diminue suivant une loi exponentielle pour disparaître lorsque la différence de marche est de 25 centimètres ou de 400.000 longueurs d'onde; pour un retard de $0^{cm},10$ la visibilité est environ 0,60 de sa valeur maxi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mum. Le cadmium donne encore trois autres raies remarquables, verte, bleue, violette; les deux premières sont également très simples et donnent des franges presque aussi visibles que celle de la raie rouge.

On a ainsi, pour une même substance, trois sortes de radiations qui peuvent être examinées successivement sans modifier la disposition des appareils : la concordance des résultats qu'elles fournissent à chaque accroissement de distance est un contrôle très important de l'exactitude des mesures.

L'appareil employé pour observer ces phénomènes d'interférences sert en même temps pour la comparaison des étalons intermédiaires entre eux et avec le mètre; on peut l'appeler *comparateur inteeférentiel*. La partie essentielle de cet instrument se compose d'une plaque de verre à faces optiquement planes et parallèles et de deux miroirs plans. La lumière qu'on veut examiner tombe sur la plaque de verre dont la première surface est lègèrement argentée, sous une incidence quelconque, mais ordinairement à 45°. Le faisceau incident se partage en deux, l'un réfléchi, et l'autre transmis.

Le faisceau réfléchi est envoyé par l'un des miroirs et traverse ensuite la plaque de verre; l'autre est renvoyé par le second miroir, se réfléchit sur la plaque et se propage ensuite dans la même direction. Des considérations élémentaires montrent que cet arrangement équivaut à la superposition des deux faisceaux qui seraient réfléchis l'un sur le premier miroir, l'autre sur l'image du second par rapport à la glace.

Si la distance de ces deux surfaces planes, l'une réelle et l'autre virtuelle, est très petite, on peut employer la lumière blanche, et l'on observe alors des franges colorées, analogues aux anneaux de Newton et localisées sur les surfaces elles-mêmes. Si, au contraire, la distance est de plusieurs longueurs d'onde, il faut employer une lumière monochromatique.

Il suffit d'examiner le cas où les surfaces sont rigoureusement planes et parallèles. Il est facile de voir que les franges sont alors des anneaux concentriques à l'infini; on peut donc les régler à l'œil ou les observer dans le plan focal principal d'une lunette. Par conséquent, si l'on peut arriver à conserver rigoureusement le parallélisme des surfaces pendant leur mouvement, alors, quoique les sources ait une étendue apparente assez grande, les franges sont toujours distinctes.

La seule difficulté est d'évaluer l'ordre d'interférence. Cette difficulté pourrait être résolue par un procédé stroboscopique basé sur la périodicité des étincelles d'induction qui produisent l'illumination des vapeurs et dont la période (par un mécanisme facile à construire) contient un nombre exact et assez considérable d'alternatives de maxima et de minima des franges qui passent.

Il y a une autre méthode qui me paraît plus sûre et qui a été déjà mise en pratique dans les expériences préliminaires que j'ai faites en collaboration avec M. Morley : c'est d'employer plusieurs étalons de longueurs intermédiaires dont chacun est approximativement le double du précédent. Ces étalons sont comparés entre eux d'une manière très exacte en corrigeant, par une observation directe à chaque opération, la fraction de frange qui excède un nombre entier. L'exactitude de cette comparaison est d'ailleurs contrôlée par la concordance des résultats obtenus avec les trois radiations différentes. On arrive ainsi à connaître sans erreur le nombre des franges et la fraction complémentaire qui correspond à une distance de 10 centimètres entre les surfaces dans des conditions déterminées de température et de pression.

La comparaison de l'étalon final de 10 centimètres avec le mètre se fait en déplaçant cet étalon de sa propre longueur, opération qui se répète dix fois. On contrôle à chaque pas la position et l'inclinaison par l'observation des franges d'interférence à la lumière blanche.

A la première position et à la dernière, on compare au moyen de microscopes à micromètre, un trait que porte l'étalon avec les deux traits du mètre normal.

Le Comité international des Poids et Mesures m'a fait l'honneur de m'inviter à répéter, au pavillon de Breteuil, ces expériences suivant le programme ici indiqué. Les appareils nécessaires, construits pour ce but en Amérique, ont été transportés à Paris au mois de juillet de l'année dernière.

Les études préliminaires et le réglage des divers organes ont occupé tout notre temps jusqu'à la fin d'octobre, époque à laquelle ont commencé les mesures définitives. Les observations ont été faites d'abord simultanément par M. Benoît, directeur du Bureau international, et par moi-même; mais M. Benoît fit une maladie grave à la fin de la première série, et j'ai été ensuite privé de son précieux concours.

Je suis heureux de saisir cette occasion pour le remercier pour toutes les facilités qu'il a bien voulu mettre à ma disposition et pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail. J'ai trouvé en même temps une assistance dévouée de la part de MM. Chapuis et Guillaume, pour la suite du travail, et de M. F. - A. - O. Wodsworth, pour la construction et l'installation des appareils; je m'empresse de leur exprimer toute ma reconnaissance.

Les deux séries d'observations que j'ai pu mener jusqu'à la fin ne sont pas encore entièrement réduites; mais un calcul approximatif montre qu'il n'existe pas entre elles une différence d'une longueur d'onde sur la distance totale des deux traits extrêmes du mètre étalon, ce qui correspond à une erreur d'environ $\frac{1}{1.500.000}$.

Nous avons ainsi un moyen de comparer la base fondamentale du système métrique à une unité naturelle avec une approximation de même ordre que celle que comporte la comparaison de deux mètres étalons. Cette unité naturelle ne dépend que des propriétés des atomes vibrants et de l'éther universel; c'est donc, selon toute probabilité, une des grandeurs les plus fixes dans toute la nature (1).

MICHELSON.

UN PARASITE DU DAHOMEY

LA CHIQUE

Nos braves soldats qui ont soutenu si vaillamment le drapeau français au Dahomey, n'ont pas seulement pour adversaires les soldats de Behanzin et les terribles amazones : ils sont en lutte avec des myriades de microbes et de parasites divers. Parmi ces derniers, l'un des plus désagréables, sinon le plus dangereux, est à coup sûr la *chique* ou *puce pénétrante* (2), qui pullule sur les rivages de la côte, dans la brousse, dans les plantations, voire même dans l'intérieur des habitations.

Le mâle ressemble énormément à notre puce ordinaire, avec cette différence qu'il est plus petit (1 millimètre), et surtout que son front, au lieu d'être arrondi, est anguleux et muni de petites pointes. Sa couleur est brun-rou-

(1) Extrait des *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*
(2) *Sarcopsylla penetrans.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

geâtre. Les pièces buccales ne présentent rien de particulier; la puce mâle s'en sert pour sucer le sang de l'homme ou des animaux domestiques; une fois gorgée de nourriture, elle s'en va se promener ailleurs. Comme on le voit, c'est tout à fait l'histoire de la puce d'Europe.

Mais tout autre est l'histoire de la femelle. Dans sa jeunesse, elle présente le même aspect et aussi la même existence que le mâle;

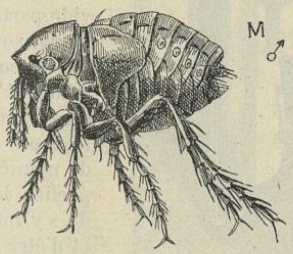


Fig. 45. — Chique mâle (grossie).

mais une fois fécondée, de parasite libre qu'elle était, elle devient parasite fixé. Elle s'adresse alors soit à l'homme, soit au chien, au porc, aux singes, etc. Pour ce qui concerne les soldats, elle se glisse sous les guêtres et gagne les pieds et les jambes. Quand elle a rencontré un endroit où l'épiderme est tout à la fois épais, lâche et mou, comme dans la ré-

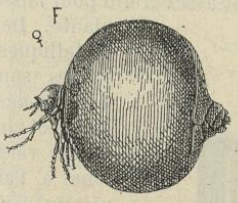


Fig. 46. — Chique femelle (grossie).

gion des ongles, par exemple, elle fait mouvoir sa puissante armature buccale et s'enfonce profondément dans la peau. La démangeaison produite est d'abord assez légère pour passer inaperçue. Mais bientôt, les œufs se développant, l'abdomen se distend de plus en plus et prend l'aspect d'une grosse boule de la taille d'un fruit de gui. La région qui se trouve dans la peau, c'est-à-dire la tête et le thorax, produisent dans les tissus voisins, une inflammation très désagréable, puis une tumeur, et enfin, un suintement de pus. Quand l'abdomen de la puce est arrivé à son maximum d'extension, il éclate et les œufs sont ainsi mis en liberté; mais la partie antérieure du corps demeure dans la plaie où elle continue son action inflammatoire.

Les chiques, grâce aux vêtements de nos soldats, ne peuvent attaquer que les jambes. Quelquefois cependant, on les rencontre sur le corps même du patient : on en a compté trois cents sur un même individu.

Les moyens prophylactiques à employer pour se mettre à l'abri des attaques des chiques sont, d'une part, de s'envelopper d'un vêtement imperméable avec des guêtres bien serrées, et, d'autre part, de ne pas se coucher à terre, mais dans des hamacs suspendus : malheureusement, ces deux conditions sont difficiles à réaliser en campagne.

Quand le parasite est peu abondant, on s'en débarrasse assez facilement en le piquant avec une aiguille et en l'extirpant délicatement à l'aide d'une pince, en prenant grand soin de ne pas laisser trace de la tête ou des pattes dans la plaie : les négresses ont en général une grande habileté dans cette pratique de l'*échiquage*.

Si les chiques sont réunies en grand nombre au même point, elles produisent ce qu'on appelle l'ulcère de la Guyane. On doit alors appliquer sur la plaie différentes préparations et des cataplasmes émollients qui, finalement, font tomber tout l'épiderme avec les parasites qu'il porte.

Ajoutons, pour terminer, que les puces pénétrantes ne se rencontrent pas seulement au Dahomey, mais dans toute la zone tropicale et surtout en Amérique. Ce n'est qu'en 1872 qu'elle a été introduite en Afrique par un navire anglais revenant du Brésil : mais depuis cette époque, elle s'y est multipliée avec une exubérance sans pareille. Les Anglais n'en font jamais d'autres.

René Serveaux.

INVENTIONS AMÉRICAINES

Indicateur pour voitures. — Appareil pneumatique pour la récolte du coton.

L'indicateur pour voitures a pour but de remédier aux nombreux inconvénients que l'on éprouve lorsqu'on veut donner un ordre au cocher d'une voiture fermée en marche. Un cadran muni de différentes indications est placé bien en vue du cocher sur la planchette verticale qui lui fait face. Il porte les mots servant à donner les ordres usuels : « Tournez à droite », « Tournez à gauche », « Plus vite », « Plus len-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tement », etc. Une aiguille indicatrice peut s'arrêter devant tel ou tel mot à la volonté de la personne qui occupe la voiture. L'axe qui porte cette aiguille est muni d'un pignon denté engrenant dans une chaîne sans fin qui passe sous le siège du cocher (ainsi qu'on le voit dans la figure 47) et aboutit à un engrenage semblable dont l'axe est également muni d'une aiguille se mouvant sur un cadran qui porte les mêmes indications que le précédent.

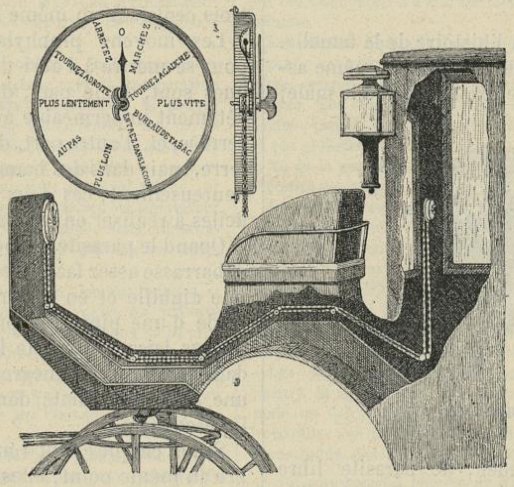


Fig. 47. — Voiture munie d'un indicateur.

Une petite poignée permet de tourner facilement l'aiguille à la main. Le mouvement est transmis par la chaîne sans fin à l'aiguille du cadran placé devant le cocher ; celle-ci s'arrête devant les mêmes mots que l'aiguille du cadran intérieur.

Lorsqu'on tourne l'axe du cadran intérieur, une roue dentée, que l'on voit dans la figure 47, actionne un levier muni d'un marteau qui frappe sur un timbre de manière à attirer l'attention du cocher. On peut adjoindre à cet appareil des lampes électriques destinées à éclairer les cadrans la nuit.

Les lampes en question seront alimentées par une pile placée dans la voiture et s'allumeront automatiquement au moyen d'un commutateur convenable dès que l'on fera fonctionner l'indicateur. Il va sans dire que l'emplacement des cadrans peut varier suivant le genre de voiture auquel on a affaire. Cet appareil vient d'être breveté par M. Blake, de New-York.

Notre figure 48 représente un appareil destiné à effectuer la récolte du coton au moyen des appels d'air déterminés par une soufflerie. Le ventilateur que l'on voit sur l'avant du du véhicule est mis en mouvement par l'intermédiaire d'une courroie passant sur une poulie qui tourne avec la roue de la voiture. Ce ventilateur produit un vide partiel dans la caisse destinée à recevoir le coton ; l'orifice du tube d'aspiration est grillagé de manière à empêcher le coton de s'y introduire et d'être entraîné dans le ventilateur.

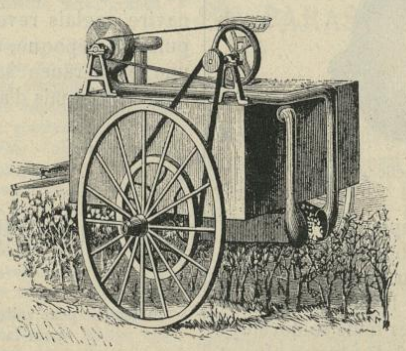


Fig. 48. — Appareil pneumatique pour la récolte du coton.

Un tube d'aspiration part de la caisse à l'arrière et se termine à la partie inférieure par un pavillon. En face de celui-ci se trouve un deuxième pavillon qui amène un fort courant d'air du ventilateur au moyen d'un tube que l'on voit sur la caisse à coton. L'espace entre les deux pavillons est assez grand pour laisser passer la plante. Deux lames métalliques servant de guides sont suspendues au-dessous de la caisse et viennent converger vers les pavillons à l'arrière. On voit qu'en traînant cet appareil sur une plantation, les fruits laisseront échapper le coton sous l'influence du puissant courant d'air déterminé entre les deux pavillons et la récolte se fera rapidement et proprement dans la caisse destinée à le recevoir.

Rappelons en terminant que le coton est formé par les poils épidermiques développés sur toute la surface des graines du cotonnier : ils sont essentiellement formés de *cellulose*, matière extrêmement résistante à tous les réactifs.

C. DETAILLE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HYGIÈNE DE PÉKIN

(Voir le n° 28 de la *Science moderne*.)

Pékin comprend deux villes renfermées dans une même enceinte et séparées par une muraille percée de portes de communication : l'une, au nord, est la ville tartare : l'autre, la cité chinoise, au sud.

La première était, dans l'origine, occupée par les familles attachées au Palais qui en occupe le centre et par les marchands dont le nombre était strictement celui que nécessitait

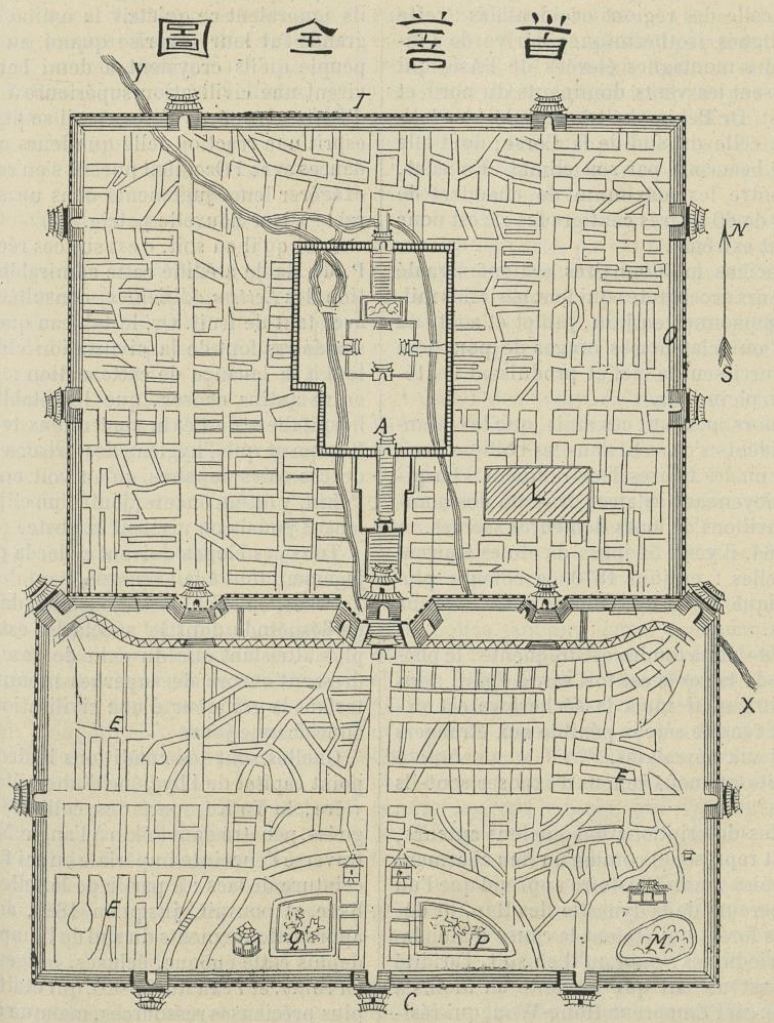


Fig. 49. — Fac-similé d'un plan chinois de la ville de Pékin ayant pour titre quatre caractères qui signifient : Plan complet du Bien Suprême.

Pékin forme un long parallélogramme orienté du N. au S., comme toutes les villes chinoises entourées de fortifications.
T est la ville tartare au N. — C est la ville chinoise. La partie tartare est percée de six portes : la partie chinoise, de sept : trois portes percées dans la muraille qui sépare les deux villes les font communiquer : celle qui occupe le centre n'est accessible qu'à l'Empereur et aux gens du Palais.
Le centre de la ville tartare est occupé par l'enceinte Impériale : c'est la ville jaune, où pénètre la rivière Yu-Ko qui descend des collines voisines : elle forme les lacs des Jardins, sort de la ville en X et va se jeter dans le canal Impérial qui amène les approvisionnements à la capitale.
L est l'emplacement des diverses légations européennes.
P et Q représentent le Temple du Ciel et celui de la Terre.
O est l'observatoire situé sur la muraille et composé des instruments construits sous la direction des missionnaires Jésuites au dix-septième siècle. — M est le cimetière chinois.
E, E, E sont des espaces en ruines.
L'enceinte, de 36 kilomètres, est crénelée et bastionnée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le service de la Cour : peu à peu le mouvement commercial s'étendit, mais jamais la population n'égala celle de la ville chinoise.

C'est également dans la ville tartare que se trouvent les légations étrangères.

Quelle est la climatologie de Pékin? On sait qu'à égale distance de l'équateur, les climats orientaux ont une température moyenne inférieure à celle des régions occidentales : cette loi des lignes isothermiques dérive de l'influence des montagnes élevées de l'Asie qui refroidissent les vents dominants du nord et de l'ouest. Or Pékin obéit à cette loi : sa latitude est celle du sud de la Corse, dont elle s'éloigne beaucoup par son climat. En effet, l'écart entre les maximum de chaud et de froid est de 60 degrés centigrades : c'est donc un climat extrême.

Les anciens missionnaires avaient signalé ces chaleurs accablantes qui font périr des milliers de personnes en juin, juillet et août, au moment où éclatent ces orages de poussière qui obscurcissent le ciel et produisent les ténèbres en plein jour.

C'est alors, pendant ces mois, que les étrangers résidents s'en vont dans les collines avoisinantes où les bonzes leur donnent l'hospitalité, moyennant salaire, dans un des nombreux pavillons de leurs demeures sacrées.

En 1864, il y eut 52 jours de pluies souvent torrentielles : en juin 1870, la colonne pluviométrique de l'observatoire russe marqua 5 pouces.

La chute de la foudre est fréquente : le phénomène de la rosée est fort rare à Pékin : durant huit à neuf mois la sécheresse est extrême et rend le séjour pénible aux étrangers disposés aux névralgies.

Les faits que nous venons d'exposer sont-ils originels?

Dans les descriptions des anciens auteurs, Pékin est représenté comme un lieu charmant et très boisé : mais l'histoire apprend que l'un des empereurs de la dynastie des Han, fit détruire les forêts qui étaient la cause d'inondations périodiques : quoi qu'il en soit, l'aridité du site est un fait qui remonte au moins à Yong-lo : car l'Empereur Hong-Wou, qui résidait à Namking ainsi que nous l'avons dit précédemment, voulant punir les intrigues de son frère, le condamna au bannissement dans *un lieu triste, entouré de terres infertiles et d'un climat rigoureux :* Pékin fut choisi et Yong-lo s'y rendit. Hong-Wou mourut sans enfants et ce fut ce dernier qui lui succéda : il eût préféré rester à Namking, ville superbe et douée d'un admirable climat : mais des raisons d'ordre politique le contraignirent à résider à Pékin. Ce fait prouve donc que, dès le quinzième siècle, les conditions climatériques de Pékin laissaient à désirer.

Mais les autres causes de désuétude n'existaient pas encore, si, du moins, on s'en rapporte aux témoignages de l'histoire.

Quand les premiers missionnaires Jésuites envoyés par la Cour de Rome vinrent à Pékin, ils ignoraient ce qu'était la nation chinoise : grande fut leur surprise quand, au lieu d'un peuple qu'ils croyaient à demi barbare, ils virent une civilisation supérieure à beaucoup d'États européens d'alors, et il se fit dans leur esprit une réaction telle que leurs correspondances avec l'Occident purent s'en ressentir et exagérer leurs jugements dans un sens favorable à leur nouvelle patrie.

Quoi qu'il en soit, c'est sur ces récits que le P. du Halde a édifié cette admirable compilation des *Lettres édifiantes*, consultée toujours avec tant de fruit. Or, le tableau que ces missionnaires font de la civilisation chinoise est tout à la louange de cette nation : il est dit, entre autres choses, que les établissements hospitaliers de Pékin sont mieux tenus qu'en Europe et que l'hygiène des prisons les sépare de ces sales repaires qu'on voit en Europe : Pékin, y dit-on encore, jouit d'un climat excellent et jamais on n'y voit la peste.

Tous ces éloges doivent céder la place à un jugement tout à fait opposé.

Pékin, en effet, est aujourd'hui dans un état de désuétude dont le spectacle est d'autant plus attristant que du sein de ses ruines se dressent encore de superbes monuments attestant la grandeur d'une civilisation qui décline chaque jour.

Quelles sont les conditions hydrologiques, point capital de l'hygiène d'une ville? Une rivière, le Yu-Ko, part des collines peu éloignées, pénètre dans Pékin à l'angle N. O., etc., traverse l'enceinte impériale en lui faisant une ceinture de lacs : à partir de là, elle est canalisée et pouvait, jusqu'en 1850, amener les approvisionnements du sud de l'Empire : mais depuis cette époque, écluses, berges, tout est en ruine, et l'eau du Yu-Ko, qui était l'une des plus précieuses ressources, manque à peu près totalement : d'autre part, dans les points où le lit de la rivière n'est pas rempli de débris de toute nature, il est devenu un réservoir pour les eaux pluviales, qui, au moment des ardeurs de l'été, constituent des foyers d'où s'échappent des miasmes producteurs de l'endémie typhique. Autrefois, disent les *Lettres édifiantes* des Jésuites, la police faisait à temps les réparations exigées pour la propreté et la commodité, et l'on arrosait chaque jour pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

abattre la poussière des rues, dont aucune n'est pavée.

Actuellement de pareils soins sont devenus impraticables : voici pourtant comment on s'efforce de conjurer le mal : de chaque côté des chaussées carossables, on creuse de distance en distance des fossés où les eaux pluviales s'accumulent, et c'est d'elles qu'on se sert pour l'arrosage public : or, ces réserves sont elles-mêmes des déversoirs pour les détritus animaux et végétaux, et on comprend que les chaleurs estivales volatilisant ces eaux polluées, il se constitue par la même une source féconde de miasmes morbigènes.

Reste donc, pour les usages alimentaires, l'eau des puits, soumise elle-même à des causes de contamination incessantes et irrémédiables.

Déjà et de par sa constitution normale, l'eau de la contrée est séléniteuse à l'excès : mais à ce fait s'en joint un autre : nous avons vu que le sol de Pékin est plus élevé que celui du dehors : or, partout où l'on creuse, on traverse une couche de matériaux, briques, ciment, détritus, qui ne sont autres qu'une accumulation de décombres, une alluvion plusieurs fois séculaire de formation humaine superposée à une alluvion naturelle : il en résulte que l'eau d'infiltration, avant d'atteindre la nappe géologique, se sature de tous les éléments solubles contenus dans l'alluvion humaine : on a beau l'additionner d'alun, ce que les Chinois ont fait de tout temps, ce procédé ne remédie qu'incomplètement au mal.

Une nouvelle cause de souillure vient l'empirer encore : ce sont les égouts. Ils ont été exécutés sous Yong-lo et terminés en 1420 dans la ville tartare : ceux de la partie chinoise l'ont été en 1560.

Le sol de Pékin représente un plan incliné d'un centimètre par mètre environ, ce qui donne au courant du Yu-ko une rapidité suffisante à la chasse qu'exige le nettoyage de ces égouts : la coupe de ces égouts est rectangulaire et non elliptique, ce qui est une condition défectueuse : leur radier est formé d'un lit de terre battue et conséquemment perméable : leurs parois latérales sont faites en briques cuites hourdées avec un composé d'argile et de chaux grasse, peu hydraulique : l'enduit, au lieu de les couvrir, comble seulement leurs interstices qui n'ont pas dû tarder à être mis à nu par le choc des corps durs et l'action des dissolvants contenus dans les eaux : enfin le plancher supérieur est formé par de grosses dalles de granit posées et non cimentées, ce qui n'assure qu'une fermeture insuffisante.

Dans le principe, ces conditions, si défectueuses qu'elles fussent, pouvaient encore, grâce aux réparations et à la surveillance dont les égouts étaient l'objet, se concilier avec les services qu'ils étaient appelés à rendre : mais aujourd'hui ils sont devenus une source permanente d'insalubrité.

La plupart sont enfouis sous un amas de ruines dont l'âge est difficile à fixer; d'autres, déchaussés et à nu, laissent passer à travers leurs fissures les éléments liquides et infects qui inondent le sol et, s'y infiltrant peu à peu, gagnent l'eau des puits qu'ils polluent : et ce qui prouve que ces puits sont bien tributaires de cette contamination, c'est que, en dehors de Pékin, leur eau est potable.

Un tel état de choses est heureusement combattu en partie par un régime spécial aux Chinois dont le breuvage habituel est l'infusion de thé ou la décoction de millet : or, une eau, si peu potable qu'elle soit, perd ses propriétés nocives lorsqu'elle a été soumise à l'ébullition.

Au pied des remparts règne un fossé que l'administration s'efforce de tenir constamment rempli d'eau afin d'assurer le service des glacières dont les Chinois savent tirer un grand parti, surtout pour la conservation de leurs fruits : mais, pendant l'été, ces fossés sont négligés, l'eau stagne et il s'en exhale des miasmes qui vicient l'air.

L'hygiène alimentaire, malgré l'absence de toute police sanitaire, laisse cependant peu à désirer : les abattoirs publics n'existent pas : chaque boucher tue devant sa porte : la viande de boucherie n'est du reste représentée que par le mouton et le porc. Étant donnée l'habitude de ce dernier, de vaguer librement dans les rues, la ladrerie est commune et engendre souvent le ténia, qui n'atteint guère les Européens, généralement plus réservés à l'endroit de cette chair.

Les Chinois opposent à l'affection un moyen préventif qui réussit souvent et qui consiste dans l'usage fréquent de graines de courge.

Il est incontestable que si le Pékin d'autrefois mérite les éloges que lui décernent les historiens chinois et les auteurs des *Lettres édifiantes*, le Pékin actuel est l'une des villes les plus sordides et les plus misérables du monde. Aussi est-elle un permanent foyer d'endémies et d'épidémies, auxquelles les Européens n'échappent qu'à force d'attention et de conditions spéciales, dont il est utile d'avertir ceux qui sont appelés à visiter et surtout à habiter la capitale du Céleste Empire.

Dr Ern. Martin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Usages peu connus du chêne. — On connaît l'importance qu'avait le chêne aux yeux des anciens et particulièrement des Gaulois. Le Dr Wagler a publié sous ce titre : *Die eiche in alter und neuer Zeit, eine mythologishkultur is torische studie,* un chapitre relatif à l'emploi qu'on faisait de cet arbre en médecine. Aujourd'hui encore, l'écorce du chêne passe pour un hémostatique. Avec les glands on compose une tisane que l'on recommande dans l'inflammation des glandes. Pour Dioscoride, le chêne était astringent et siccatif; son écorce en décoction servait contre la dysenterie, la dyspepsie; on pansait les blessures avec les feuilles. Galien vante l'efficacité du gui contre les enflures, les blessures et les ulcères.

Il est intéressant de comparer à cette pharmacopée populaire, présentée sous des dehors savants, les superstitions qui prévalent encore aujourd'hui dans certaines campagnes.

Un enfant est-il rachitique, hernieux, on le fait passer trois fois, la tête la première, à travers un jeune chêne fendu à cet effet. Puis le chêne est noué avec la chemise de l'enfant; si l'arbre reprend, l'enfant guérira. Si un chêne offre naturellement une fente ou un œillet permettant de passer à travers, l'arbre est considéré comme sacré, on y va en pèlerinage.

Pour débarrasser le patient d'une hernie, on peut encore clouer la maladie à un chêne. On plante le clou dans l'arbre juste au-dessus de la tête du patient.

Cette coutume se rapproche de l'ordonnance de Pline : il recommandait, en cas d'épilepsie, de ficher un clou à l'endroit où la tête du patient avait heurté, lors de la première attaque du mal.

***

L'emploi des œufs de serpents à sonnettes. — Un nouveau remède contre les névralgies et les douleurs musculaires. C'est l'huile d'œufs de serpents à sonnettes. Ce remède n'est pas à la portée de toutes les bourses; 30 grammes de cette huile se payent dans les 125 à 150 francs.

Voici, d'après la *Revue des sciences naturelles appliquées,* comment on procède à la récolte du précieux produit.

Le chasseur, armé d'une sorte de lance munie d'une lame acérée, excite l'animal et lui tranche la tête quand il se dresse devant lui. Le ventre est aussitôt ouvert pour prendre les œufs, quand le serpent en possède; puis on fait cuire ces œufs dans l'eau pendant quelque temps. La matière huileuse vient à la surface; on la recueille et on l'introduit dans un alambic pour la débarrasser de l'eau qu'elle peut encore contenir.

Après filtration à travers de la toile fine, on la met en flacons. Cette huile a l'aspect de la vaseline; elle est très irritante et à l'état pur détermine une inflammation de la peau; aussi ne doit-on s'en servir qu'à l'état de mélange très atténué.

Ce remède serait très recherché et jouirait d'une grande vogue dans le Connecticut.

***

Les lacs de soude. — Parmi les curiosités variées de l'État de Wyoming (États-Unis), viennent en première ligne les étonnants lacs de soude. Il y en a deux, chacun couvrant une superficie de 75 acres, et séparés l'un de l'autre par un banc de rochers d'une largeur d'environ 2.000 mètres. Par les chaudes journées de l'été, il se forme, par l'évaporation, une croûte épaisse de soude cristallisée à la surface de ces lacs. Quelquefois le sel s'accumule à l'épaisseur de 3 ou 4 pieds et peut être récolté comme de la glace. Exposé à l'air, ce sel de soude se désagrège et devient blanc.

Dans l'État de Nevada se trouve le lac Mono; il est tellement saturé de soude, de borax et d'autres minéraux en solution, que le linge à laver est absolument propre en le plongeant dans l'eau du lac pendant une demi-minute. L'eau agitée donne naturellement une écume savonneuse, et, par les grands vents, on voit sur le bord où les vagues sont lancées, un mur d'écume de 3 à 4 pieds de haut. Dans le voisinage de la ville de Rawlings, sur la ligne du « Pacific Union Railway », on a découvert, il y a peu d'années, un autre lac d'une grande richesse de soude. Il a une circonférence de plusieurs milles et peut fournir 65.000 tonnes de soude par an.

***

Comparaison des plantes alpines et des plantes pyrénéennes. — M. Gaston Bonnier, dont on connaît les savantes études de géographie botanique, vient de comparer la flore des Pyrénées et celle des Alpes. Voici les principales conclusions de son intéressant travail.

La chaîne des Alpes et la chaîne des Pyrénées présentent à leurs diverses altitudes des conditions actuelles de milieu physique qu'on peut considérer comme identiques; mais, à côté d'un grand nombre de plantes qui offrent les mêmes caractères, il s'en trouve beaucoup qui sont différentes; et, fait plus important encore à noter, les espèces identiques se distribuent souvent, dans chacune des deux chaînes, d'une manière qui n'est pas la même.

Isolées, dans un terrain préalablement déblayé de toute culture et convenablement sarclé chaque année, les mêmes plantes subissent dans les deux groupes de montagnes les mêmes modifications. Mais, placées en lutte avec les espèces indigènes, elles s'y comportent différemment et sont inégalement refoulées par les espèces déjà établies.

Bien que l'origine de la chaîne des Alpes soit tout autre que celle de la chaîne des Pyrénées, la géologie nous apprend qu'à l'époque glaciaire une communication a dû s'établir pendant longtemps entre les deux chaînes. Si donc cette jonction et les conditions actuelles du milieu peuvent expliquer les similitudes qu'on observe entre les deux flores, ce ne serait qu'à l'histoire différente de la lutte pour l'existence dans les Alpes et dans les Pyrénées qu'on pourrait attribuer la cause des différences. On comprend facilement, en effet, que les espèces qui avaient été repoussées en dehors de l'extension des glaces ont dû, en remontant peu à peu sur ces montagnes corrodées par les érosions glaciaires, se trouver placées pour la lutte, de part et d'autre, dans des conditions différentes.

Si l'on consulte les documents paléontologiques, on voit d'ailleurs que les formes végétales ont bien peu varié depuis l'époque glaciaire, et que c'est surtout leur distribution qui a été profondément modifiée.

D'après ce qui vient d'être dit, il ne serait donc même pas nécessaire de supposer qu'il s'est créé depuis l'époque glaciaire des espèces pyrénéennes de premier ordre, ou des espèces nouvelles spéciales aux Alpes. Tout en admettant qu'il a pu se produire, depuis cette époque relativement récente, des changements dans les formes ou les variétés, les conditions dans lesquelles ont dû s'établir les deux flores suffisent pour faire comprendre comment elles ont pu se distribuer d'une manière assez différente dans deux milieux presque identiques.

***

Nouvelle expédition au Pôle nord. — Nous avons déjà parlé, dans la *Science moderne,* de l'expédition en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

treprise par M. le Dr Nansen pour aller étudier le Groënland. Nous avons aujourd'hui à en signaler une autre. Le steamer le *Falcon* est arrivé à Saint-Jean de Terre Neuve, le 13 juillet. Il amenait le lieutenant Peary et ses hommes en route pour leur expédition du Groënland et de la région polaire.

Il est reparti le 14 juillet pour la baie de Wowdon, située à 35 milles au nord du port de Cormick, où il avait établi son quartier général lors de sa dernière expédition.

Le lieutenant Peary emmène six chiens esquimaux. Il en prendra d'autres au Labrador. Il emmène également huit ânes du Colorado, vingt pigeons voyageurs pour établir des communications entre lui et son quartier général. Il a des provisions pour deux ans.

L'expédition se compose du lieutenant, de sa femme, de douze marins et d'une domestique.

DU TÉTANOS

Symptômes du tétanos. — Le microbe du tétanos. — Ses conditions d'existence. — Tétanos d'origine équine. — Conclusions pratiques.

Une des questions des plus controversées est la nature et la cause du tétanos, dont tout le monde a entendu parler sans savoir exactement ce qu'est cette maladie.

C'est une maladie caractérisée par des contractures ou, pour employer un terme moins scientifique, des raideurs persistantes des muscles de l'économie et qui est très fréquemment mortelle. L'accord est aujourd'hui unanime pour reconnaître qu'elle est causée par un virus, en un mot qu'elle est d'origine microbienne.

Fréquente dans les pays chauds et notamment dans la race nègre où la moindre blessure peut être suivie de tétanos, elle est loin d'être rare en Europe où elle revêt le caractère épidémique dans certaines conditions, comme après une bataille, par exemple, où beaucoup de blessés ne sont pas secourus immédiatement.

Son début est marqué généralement par de la raideur de la mâchoire (*trismus*) et du cou.

La raideur s'étend bientôt à toutes les régions du corps sous forme d'accès que le moindre attouchement peut provoquer. A certains moments, le corps entier est assez rigide pour qu'on puisse soulever le malade d'une seule pièce comme on le ferait d'un bâton qu'on saisirait par une de ses extrémités.

Si la raideur atteint les muscles du dos, le corps s'incurve en arc de cercle, ne reposant que par ses deux extrémités : la tête et les pieds (*opisthotonos*).

Si ce sont les muscles de la face antérieure du corps qui sont pris, le corps se fléchit en avant, au point que le menton touche la poitrine (*emprosthotonos*); beaucoup plus rarement la courbure a lieu sur un des côtés.

Il existe en outre des contractions dans les muscles du visage qui impriment à la physionomie un aspect sardonique.

Pendant les accès de raideur, la respiration est suspendue, et la mort ne tarde pas à survenir pour peu que les accès se repètent.

Tels sont en quelques mots les symptômes du tétanos; voyons quelle en est la cause immédiate.

Depuis longtemps déjà on soupçonnait l'existence d'un microbe dans le tétanos, mais on n'avait pu le démontrer d'une façon irréfutable.

Nicolaïer avait provoqué le tétanos chez des animaux auxquels il avait inoculé de la terre des champs. En 1889, Kitasato montra des cultures pures du bacille du tétanos ou bacille de Nicolaïer; il se présente sous la forme d'un bâtonnet grêle terminé à une de ses extrémités par un léger renflement qui renferme une spore, c'est-à-dire le germe d'un nouvel être microbien.

Ce microbe ne se développe dans les milieux artificiels qu'à des températures déterminées de 15 à 41° centigrades; la température la plus favorable est de 36 à 38°.

De plus, c'est un microbe anaérobie, c'est-à-dire qui ne vit que dans un milieu privé d'air; il est animé de mouvements d'oscillation et de rotation.

Ce microbe a la vie extrêmement dure. Nicolaïer chauffa à 190°, pendant une heure, de la terre qui, inoculée, n'en donna pas moins le tétanos aux animaux; de la terre conservée pendant sept mois dans un laboratoire détermina le tétanos; il en fut de même d'un orteil ayant appartenu à un malade mort de tétanos et qui, conservé pendant six mois, était en pleine putréfaction.

Le bacille de Nicolaïer se retrouve encore dans les poussières répandues sur les rideaux, le plancher d'une salle où il y avait eu des tétaniques (Chantemesse et Vidal), sur les toiles d'araignées prises dans une écurie (Belfauti et Pescarelto).

Le caractère anaérobie de ce microbe explique pourquoi il se développe mieux à la suite de plaies irrégulières, déchiquetées, ou produites par des épines, des échardes qui créent des recoins où l'air n'a pas accès, que sur une plaie nette, régulière et ouverte au grand air.

C'est, en effet, à la suite de plaies des extrémités des membres, doigts et pieds, que l'on observe le plus souvent l'explosion du tétanos,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

probablement parce que ces régions sont d'abord plus exposées aux blessures, mais surtout parce qu'elles sont aussi plus facilement en contact avec les poussières et la terre.

M. le professeur Verneuil émet l'opinion, défendue d'ailleurs avec un immense talent et basée sur des faits, que le tétanos nous vient du cheval, comme la rage vient du chien, et que les individus les plus exposés sont ceux qui approchent des chevaux : cavaliers, cochers, palefreniers, etc. Cette assertion n'est pas encore acceptée par tout le monde malgré des faits indiscutables. M. Schwartz rapportait dernièrement l'observation de quatre malades atteints de tétanos dont trois étaient charretiers et dont les plaies avaient été en terre, ce qui vient à l'appui de la doctrine du contact émise par M. Verneuil.

Après cette courte ébauche sur l'étude du tétanos, il y a lieu de tirer des conclusions pratiques : Toutes plaies, surtout celles qui atteignent les mains et les pieds, doivent être soigneusement lavées et désinfectées, si elles ont été en contact avec la terre.

Éviter, pour arrêter une légère hémorragie, comme on le fait encore quelquefois, d'appliquer sur la plaie des toiles d'araignées, pratique qui crée un danger bien plus grand que celui que l'on cherche à éviter.

Dr A. Courtade.

L'EAU D'ALIMENTATION DU SOLDAT

A LA CASERNE ET EN CAMPAGNE

La boisson du soldat. — L'eau potable. — L'eau pure filtrée. — Les filtres de casernes. — La diminution de la fièvre typhoïde dans l'armée. — Les filtres de campagne. — Aux manœuvres. — La stérilisation par la chaleur. — Les filtres au Dahomey.

La boisson du soldat, c'est l'eau, l'eau fraîche. Il n'y a que les jours de fête où on distribue le quart de vin qui met en joie les compagnies.

Cette eau doit être bonne à boire, c'est-à-dire potable et pure, et on sait qu'on entend par là : 1° une eau *aérée* (oxygénée), qui soit d'une digestion facile; 2° une eau contenant une certaine quantité *de matières salines* en dissolution (de 0g,1 à 0g,5 par litre), matières salines formées surtout de bicarbonate de chaux, servant à l'élaboration du tissu des os, et de quelques autres sels (chlorures, silice, magnésie, etc.); 3° une eau *ne contenant* pas de *germes vivants*, organismes microscopiques des espèces *bacilles*, *bactéries*, *micrococcus*, etc.

La qualité d'une eau s'estimera donc par deux analyses : une analyse chimique qui déterminera le résidu salin par litre, sa composition et la quantité de gaz en dissolution; une analyse bactériologique qui permettra de constater la présence des germes dans l'eau examinée et même de compter ceux-ci et de les dénombrer par espèce, tant l'étude des infiniment petits est avancée aujourd'hui.

Quand il s'agissait autrefois d'alimenter d'eau une caserne, on prenait l'eau la plus proche sans se soucier la plupart du temps de sa qualité. Même, quelquefois, on a bâti des casernes dans des endroits très éloignés de sources et de rivières, oubliant que les soins de propreté exigent sinon une eau pure, au moins de l'eau en abondance et que les quelques tonneaux qu'on allait quérir à grand'peine au loin étaient à peine suffisants pour la cuisine et la boisson. Aujourd'hui, grâce à l'autonomie du service médical de l'armée et à l'esprit éclairé du ministre de la guerre, les casernes doivent être pourvues d'eau en abondance et l'eau de boisson doit présenter toute sécurité comme potabilité et comme pureté.

Une enquête faite en 1888 avait montré qu'au moins un tiers des casernes françaises étaient alimentées par des eaux impures, contenant des germes de maladies, et, le plus souvent, les bacilles caractéristiques de la fièvre typhoïde. Cette enquête expliquait ces épidémies constantes dans certaines casernes, meurtrières toujours, sévissant surtout sur les recrues et faisant de nombreuses victimes.

A Paris, le quartier Dupleix, à l'École militaire, était dans ce cas; la fièvre typhoïde y était à l'état endémique, et cela à cause de la mauvaise qualité des eaux de rivière distribuées dans ce quartier.

A la suite de cette enquête, il fut décidé qu'on installerait partout où cela serait possible des distributions d'eau de sources, absolument exempte de germes, et qu'ailleurs on filtrerait l'eau destinée à l'alimentation du soldat. En moins de deux ans, plus de cent casernes reçurent de l'eau de source.

On commença à installer des filtres du système Chamberland, qui furent reconnus à pores assez ténus pour arrêter complètement les organismes solides en suspension dans l'eau. Nous ne dirons qu'un mot de ce filtre, connu de nos lecteurs, et qui consiste, comme on sait, dans un tube en porcelaine dégourdie au travers duquel l'eau filtre de l'extérieur à l'in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

térieur; le tube porte souvent le nom de bougie Chamberland.

La filtration ne se fait vite que sous une pression d'au moins 10 mètres.

Dans les casernes munies d'une canalisation communiquant avec un réservoir situé à cette hauteur, les robinets de chaque bougie étaient soudés sur la canalisation.

Dans le cas où l'eau n'avait pas de pression, on pouvait la lui communiquer en comprimant de l'air au-dessus au moyen d'une pompe (fig. 51).

Sous une hauteur de 10 mètres, ou par l'accumulateur de pression avec une atmosphère environ, indiquée par le manomètre, un filtre, une bougie peut donner 50 litres par jour : les prescriptions ministérielles demandaient 500 litres pour une compagnie, soit 10 bougies.

Les dispositions représentées dans nos figures sont celles qu'on rencontre le plus souvent dans les casernes. On a néanmoins construit des batteries de bougies, fonctionnant avec et sans pression dans plusieurs établissements militaires.

Actuellement plus de 20.000 bougies filtrantes sont installées dans près de 300 casernements en France. Le système de distribution d'eau pure n'est pas encore tout à fait terminé, mais on a pu déjà s'apercevoir des bienfaits apportés par ce qui était déjà installé à la fin de 1890, ainsi que le montre le tableau suivant de statistique des cas de typhoïde dans toute l'armée française.

Il y a quelques mois, M. de Freycinet confirmait ces résultats obtenus et montrait que la fièvre typhoïde avait disparu là où on avait donné de l'eau de source et où l'eau était filtrée au filtre Chamberland.

Il restait encore quelque chose à faire, il fallait prévoir la mise en campagne des troupes, l'accumulation des milliers d'hommes sur un même point de pays et la réquisition de toutes les eaux bonnes ou mauvaises pour la vie de toute une armée.

Puisque la science permet de rendre utilisable une eau pleine de germes, une eau de mare, il fallait instituer un matériel de campagne pour la filtration des eaux. Déjà, depuis deux ans, aux grandes manœuvres, on s'est servi des eaux filtrées ou stérilisées, et l'année dernière, à la revue du 14 juillet à Paris et aux manœuvres de Montmorillon, on a expérimenté, concurremment avec la filtration à la bougie Chamberland, la stérilisation de l'eau par la chaleur; l'eau étant chauffée en vase clos et ne perdant par l'action du calorique ni ses gaz, ni la plupart de ses sels en dissolution, la chaleur n'agissait que sur les germes qui sont détruits et par conséquent rendus inoffensifs.

Le filtre de campagne (fig. 51) est un récipient métallique dont le fond mobile est maintenu serré par des boulons.

Ce récipient peut tourner autour de deux tourillons B, C : par le tourillon B, arrive l'eau puisée par le tube F et comprimée par la pompe E; le tourillon C est percé d'un trou de

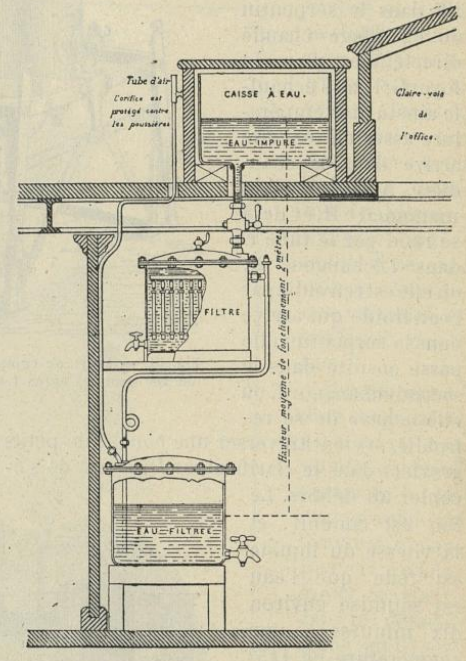


Fig. 50. — Filtre installé sur les navires.

niveau, qu'on peut fermer à volonté : l'eau comprimée passe dans une batterie de vingt et une bougies, faites de telle sorte qu'on puisse mettre à l'intérieur du charbon ou toute autre substance capable de désinfecter l'eau, par exemple de lui enlever le goût saumâtre ou d'œufs pourris. Un collecteur centralise l'eau venant de ces bougies, qui peut s'écouler en F.

La figure 51 montre l'appareil pesant 50 kilog. qui donne, en un quart d'heure, l'eau de boisson pour 200 hommes et qui peut être porté à l'aide des brancards D, ou posé sur roues.

Le nettoyage des bougies se fait à l'aide d'une brosse spéciale, après avoir préalablement déboulonné le fond du récipient et l'avoir fait basculer autour des tourillons.

La stérilisation par la chaleur se fait d'une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

façon parfaite avec l'appareil de MM. Rouart et Geneste-Herscher (fig. 52), qui comprend une petite pompe qui amène l'eau par un tube E, une chaudière A, un échangeur B, un clarificateur D, et quand cela est nécessaire un autre échangeur C. L'eau qui arrive en E, pénètre dans le serpentin B, puis se dirige en suivant les flèches par le tube en S, EE dans le serpentin de chauffage chauffé directement par le foyer G; l'eau s'échauffe ainsi à une température assez élevée; elle arrive dans la chaudière A, munie d'un manomètre H, et de là se rend par le tube E dans l'échangeur B, où elle est refroidie par l'eau froide qui arrive dans le serpentin; elle passe ensuite dans le second échangeur C où elle achève de se refroidir, et vient traverser une couche de petits graviers dans le clarificateur D, avant de s'écouler au dehors. Le feu est conduit, et la vitesse du liquide est telle que l'eau est soumise environ dix minutes à une température de 115° à 130°.

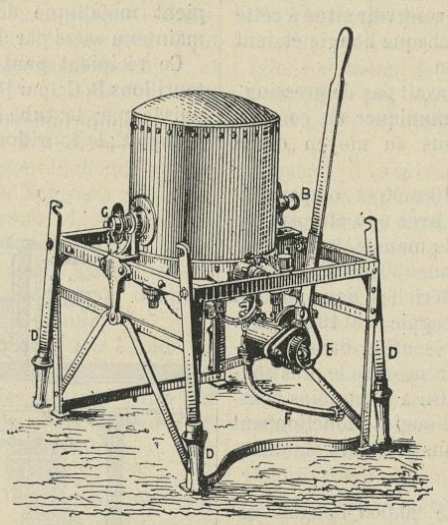


Fig. 51. — Filtre de campagne servant à l'alimentation de 200 hommes après 1/4 d'heure de fonctionnement.

Le robinet de sortie et les tubes d'évacuation de l'eau dans la chaudière sont disposés de façon à avoir de l'eau sous une pression d'environ 2 kilog., l'eau ainsi chauffée est complètement stérilisée.

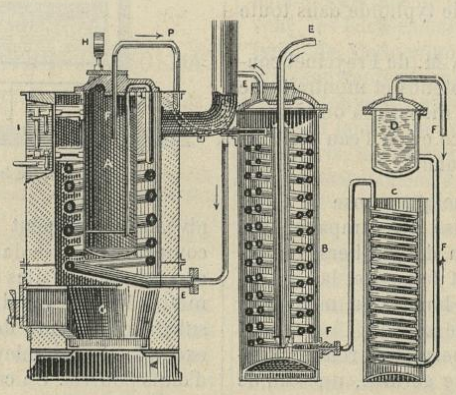


Fig. 52. — Coupe du filtre Geneste-Herscher et Rouart.

A, Chaudière — B, Échangeur. — C, Complément d'échangeur. — D, Clarificateur. — E, Arrivée d'eau à stériliser. — F, Sortie de l'eau stérilisée. — G, Foyer. — H, Manomètre. — I, Niveau d'eau.

Aux manœuvres de Montmorillon et à la revue de Paris, ces appareils ont fonctionné avec les filtres de campagne.

Au bois de Boulogne, alimenté d'eau de l'Ourcq et de Seine prise en aval de Paris, on craignait, au moment de l'épidémie cholériforme, de donner à boire aux troupiers cette eau suspecte.

On invita alors la Société Chamberland à installer ses batteries de filtres, et elle put produire dans trois stations 8.000 litres d'eau stérilisée, qui étaient distribués dans des tonneaux préalablement stérilisés à la vapeur.

Deux appareils Geneste-Herscher et Rouart, débitant 400 litres, fournirent 12.000 litres aux troupes, soit 20.000 litres d'eau pure obtenue par les deux procédés (filtration et chauffage).

Cette stérilisation de l'eau, qui, en cas de guerre continentale, a une certaine importance, devient une nécessité pour les guerres de colonies. Il faut, dans les pays chauds, se mettre à l'abri des fièvres, contractées toujours par l'ingestion d'eaux de mauvaise qualité : les Anglais l'ont compris depuis longtemps, et déjà les filtres individuels faisaient partie du bagage des troupes de Wolseley, dans la guerre contre les Achantis. Récemment, au Dahomey, nos braves soldats étaient pourvus du filtre de campagne décrit plus haut. Grâce à la bonne qualité de l'eau, les troupes en campagne comme les troupes en caserne seront moins éprouvées qu'autrefois par les épidémies.

A. RIGAUT.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB. DU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE TÉLAUTOGRAPHE
A L'EXPOSITION DE CHICAGO

Priorité de l'invention. — Application.

Depuis une quinzaine de jours figure au premier étage de l'Electrical building un appareil dont a parlé déjà la *Science moderne*. Il s'agit du télautographe d'Élisha Gray. Les travaux en électricité de l'inventeur de cet intéressant appareil sont connus de nos lecteurs. Il fut même question jadis d'attribuer à Elisha Gray la paternité du téléphone. On est fixé depuis longtemps à ce sujet et l'invention du téléphone ne revient pas plus à Gray qu'à Edison, elle appartient bien à Graham Bell.

M. Gray n'est pas arrivé du premier coup aux appareils que nous avons décrits (1). Il avait réalisé successivement en 1887, en 1888 et en 1890 trois modèles dont le *Manufacturer and Builder* d'avril 1893 donne les dessins. Le télautographe actuel serait donc le quatrième modèle réalisé par l'inventeur.

Il faut admirer M. Elisha Gray (fig. 53), d'avoir, à force de travail, réalisé un appareil aussi parfait. On pouvait attendre cela de sa science et de son ingéniosité. Il est regrettable que l'appareil tout entier ne soit pas de son invention, car l'idée de réaliser télégraphiquement l'écriture par le mouvement résultant des mouvements de deux tiges convenablement orientées a reçu un commencement d'application, il y a une quinzaine d'années, de la part de M. Jordery.

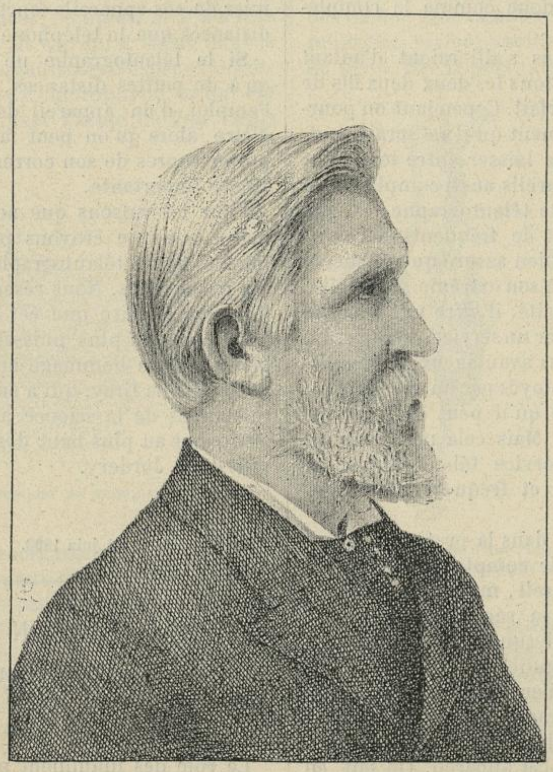


Fig. 53. — M. Élisha Gray.

Le système de M. Jordery est, en effet, décrit dans les *Annales télégraphiques* de 1882, page 95, sous le titre : « Télégraphe écrivant de M. Jordery, pour la transmission rapide des dépêches en écriture courante ». L'appareil Jordery a été réalisé et il fait partie du Musée des Télégraphes. Le système Jordery, orientait les deux tiges à 90 degrés et, comme le télautographe également, il se servait de résistances variables et utilisait deux fils.

Il faut cependant reconnaître qu'à part ces points de comparaison le télautographe de Gray est un appareil autrement parfait, dans les détails, parce qu'il permet les mouvements de la plume, que celle-ci soit élevée ou abaissée. Aussi, tandis que l'appareil écrivant de Jordery écrivait sur une bande Morse, laquelle se déplaçait sous l'action d'un mouvement d'horlogerie, la plume du télautographe suit le mot sur le papier immobile et se rend à la ligne, comme cela se passe dans l'écriture courante. Il n'est donc permis de comparer le télautographe à l'appareil écrivant de Jordery que pour attribuer à ce dernier la paternité de l'idée du télautographe ainsi que certains moyens de réalisation.

Quelles sont maintenant les applications possibles du télautographe? Certains diront que cet appareil ne s'impose pas d'une façon courante, puisque dans la correspondance on

(1) Voir le n° 20 de la *Science moderne*.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM BIB.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tend à remplacer les copistes par des *typerwriting*, autrement dit des machines à écrire, et on possède déjà en télégraphie de merveilleux télégraphes imprimeurs, à grand rendement, comme le Hughes et le Baudot.

D'autres diront qu'il existe des cas, lorsqu'on traite des affaires importantes, par exemple, où il est utile de posséder des autographes des contractants. On reproche, à ce sujet, au téléphone de ne point laisser de traces des conversations échangées. Le télautographe viendrait donc comme le complément du téléphone.

Ces deux systèmes s'allieraient d'autant mieux qu'ils exigent tous les deux deux fils de ligne. Cela serait parfait. Cependant on pourrait objecter timidement qu'il ne serait peut-être pas pratique de laisser entre les mains des abonnés des appareils aussi compliqués et aussi délicats que le télautographe, et, par conséquent, sujets à de fréquents dérangements. Il faut être bien assuré que le succès du téléphone est dû à son extrême simplicité. Grâce à cette simplicité, il offre une sécurité suffisante pour assurer un service régulier. Un négociant trouve plus avantageux de remplacer deux ou trois employés par un abonnement au téléphone, parce qu'il peut compter sur un service régulier. Mais cela ne serait pas avantageux, si le service téléphonique subissait de sérieuses et fréquentes interruptions.

On voit donc que, dans la pratique, il faut non seulement tenir compte des services rendus par un appareil, mais surtout de ce que nous appelons sa sécurité, c'est-à-dire des conditions dans lesquelles on peut compter sur un service régulier.

Nous allons terminer l'examen des applications du télautographe par une objection majeure : elle est relative à la puissance relativement faible de cet appareil. On sait, en effet, que pour tous les systèmes télégraphiques la difficulté de transmission augmente avec la longueur de la ligne. Or le télautographe, que tous les visiteurs de l'Exposition de Chicago voient fonctionner, opère sans l'intermédiaire d'une ligne, c'est-à-dire en local. Il s'agit donc de savoir sur quelle longueur de ligne les courants ondulatoires produiraient un effet à l'arrivée, et un effet suffisant pour que les électro-aimants fassent mouvoir les tiges qui dirigent la plume du récepteur.

M. Gray dit que son télautographe a bien fonctionné sur une ligne de 14 milles, soit 22 kilomètres environ, et qu'il ne doute pas que l'appareil ne fonctionne sur de plus longues distances. C'est là toute la question. L'essai serait facile à faire soit sur une ligne réelle, soit sur une ligne artificielle convenablement disposée avec résistances et capacités. L'emploi de bonnes lignes artificielles est d'autant plus sincère qu'on voit ce qui se passe à la fois aux deux extrémités de la ligne. — On sait qu'on correspond téléphoniquement de Paris à Londres et de New-York ou de Boston à Chicago. Pour allier le télautographe au téléphone, il faudrait que le premier de ces appareils fonctionnât aux mêmes distances que le téléphone.

Si le télautographe ne doit fonctionner qu'à de petites distances, on se demande si l'emploi d'un appareil délicat a sa raison d'être, alors qu'on peut facilement se transporter auprès de son correspondant pour une affaire importante.

Pour les raisons que nous venons d'énumérer nous ne croyons pas à l'application immédiate du télautographe, même dans des cas particuliers. Nous réservons l'avenir, car il pourra se faire que cet appareil soit simplifié et rendu plus puissant. Il n'en faut pas moins rendre hommage au labeur ingénieux de M. Elisha Gray, qui a su user de toutes les ressources de la science actuelle pour perfectionner au plus haut degré l'appareil écrivant de M. Jordery.

J. Anizan.

Chicago, le 25 juin 1893.

SUR LA FIXATION DE L'AZOTE

PAR LES LÉGUMINEUSES

Le rôle des infiniment petits dans la biologie des êtres supérieurs et dans la nature en général constitue certainement l'un des problèmes les plus attrayants de la science actuelle. S'il est hors de doute que les microorganismes sont des agents destructeurs de la matière vivante qu'ils tendent à désorganiser et à décomposer en ses éléments minéraux et inertes, il est admis aujourd'hui que leur fonction n'est pas toujours aussi néfaste, et que beaucoup d'entre eux contribuent à favoriser et à maintenir la vie au lieu de l'éteindre.

Nos lecteurs ont été mis au courant des recherches faites sur l'origine de l'azote des légumineuses, et se souviennent des expériences poursuivies en Allemagne par MM. Hell-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

riegel et Wilfarth qui, les premiers, donnèrent la preuve que les légumineuses ont la faculté de fixer l'azote de l'air avec le concours de microorganismes dont l'action concorde toujours avec le développement de nodosités sur les racines.

Peu après, on s'en souvient aussi, MM. Schlœsing et Laurent, en France, par une méthode directe, donnaient la démonstration des mêmes faits et confirmaient pleinement les idées des deux savants allemands.

Tout récemment, M. Berthelot, après de nouvelles expériences, compléta et généralisa les faits acquis. Il fit voir qu'il existe dans le sol certains microorganismes d'espèces fort diverses, dépourvus de chlorophylle, et qui ont pour fonction de fixer l'azote de l'air. Mais

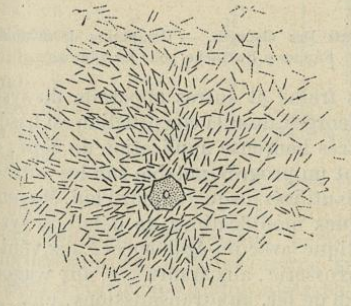


Fig. 54. — Cellule remplie de microbes et éclatée.

pour que ces microorganismes puissent remplir leur rôle, il faut d'abord qu'ils vivent. Leur nutrition ne paraît pas être entretenue par le carbone, l'hydrogène provenant de la décomposition de l'acide carbonique et de l'eau atmosphériques; elle résulte de la destruction de certains principes hydrocarbonés, tels que le sucre et l'acide tartrique, qui servent en quelque sorte d'aliments à ces êtres microscopiques. Mais ces matières organiques si nécessaires s'épuiseraient rapidement si elles n'étaient constamment reformées, régénérées par la végétation des plantes pourvues de chlorophylle. Les fixateurs d'azote et les fixateurs de carbone, dit M. Berthelot, jouent dès lors un rôle complémentaire. Dans le cas particulier des légumineuses, bactéries et végétal à chlorophylle sont associés en symbiose : chacun, par sa fonction spéciale, contribue à assurer l'existence commune.

Enfin, M. Gain, se plaçant au point de vue de la pratique agricole, vient d'obtenir d'intéressantes données sur l'influence respective de l'humidité et de la sécheresse dans la production des tubercules à bactéries des légumineuses. Il sema dans le même sol, mais dans deux carrés voisins, deux lots de graines de légumineuses, tels que le pois, le lupin et la fève, et favorisa par un arrosage égal la levée des semis. Puis, tandis qu'on supprimait l'arrosage pour l'un des lots, l'autre fut arrosé de manière à maintenir le sol continuellement humide. Les bactéries, qui se trouvaient naturellement en quantité sensiblement égale dans les deux lots, étaient dans des conditions de propagation très différentes.

Dans le sol humide, les plantes présentaient des racines très ramifiées; dans le sol sec, les radicelles étaient moins nombreuses autour du pivot. Sur le pois, arrivé à floraison après

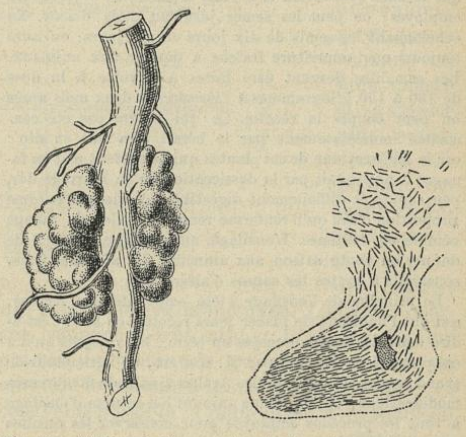


Fig. 55. — Tubercule d'une racine de légumineuse (grossie). Cellule très grossie éclatant sous l'action des bactéries.

trente jours de végétation, on remarquait que, dans le sol humide, les radicelles étaient garnies de nodosités jusqu'aux parties les plus profondes des racines : le nombre de ces nodosités était plus grand, et leur taille plus développée que dans le sol sec. Dans ce dernier sol, au contraire, toute la partie supérieure du pivot, qui était demeurée exempte d'humidité, n'offrait aucun tubercule; plus profondément, là où le sable du terrain de culture était moins sec, apparaissaient quelques tubercules sur le pivot et sur les radicelles.

Ces observations, faites également chez la fève et le lupin, furent vérifiées dans la nature, sur des plantes spontanées, sur des trèfles et quelques autres légumineuses.

M. Gain arrive donc, par l'observation et l'expérimentation, à cette conclusion que l'humidité du sol favorise d'une manière considérable le développement des nodosités des racines de légumineuses.

H. Jacob de Cordemoy.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A propos de l'Alimentation du Bétail

Pénurie de fourrages. — Avilissement du prix de la viande. — Quelques moyens d'atténuation. — Le maïs hâtif. — Sa culture. — Ses avantages. — Son mode de conservation. — Le sang desséché. — Sa valeur alimentaire. — Son mode d'emploi.

Parmi les plantes qui peuvent être ensemencées à l'époque actuelle de l'année, nous avons cité dans un article précédent la vesce velue; nous dirons aujourd'hui quelques mots du maïs.

Dans les terres de bonne qualité, le maïs est certainement la plante fourragère la plus précieuse. Il ne faut pas songer à semer maintenant des maïs américains; ils sont en général trop tardifs : ils ne pourraient atteindre toute leur croissance avant les froids. Seuls, les maïs hâtifs, tels que le maïs quarantain et le maïs d'Auxonne, doivent être employés; on peut les semer jusqu'au mois d'août. En échelonnant les semis de dix jours en dix jours, on aura toujours une nourriture fraîche à donner aux animaux. Les semailles devront être faites à la volée, à la dose de 130 à 150 kilogrammes à l'hectare, et deux mois après on peut couper la récolte. Ce qui n'aura pas été consommé immédiatement par le bétail sera mis en silo : car le maïs est une de ces plantes qui se prêtent mal au fanage; il ne produit par la dessiccation qu'un fourrage dur, peu sapide et difficilement digestible; d'ailleurs l'énorme proportion d'eau qu'il renferme rend l'opération du fanage pénible et coûteuse. L'ensilage, au contraire, permet de donner en toute saison aux animaux des aliments frais, soustraits à toutes les causes d'altération.

Le principe de l'ensilage a été emprunté aux Arabes, qui ont l'habitude de placer leurs récoltes en silo, c'est-à-dire dans des fosses creusées en terre. Mais depuis qu'il a été propagé en France, par M. Goffart, un agriculteur de grand renom, le procédé des Arabes a subi de nombreuses modifications, et l'on donne aujourd'hui le nom d'ensilage à tous les procédés employés pour conserver les récoltes vertes, à l'abri de l'air et sous des pressions plus ou moins considérables, soit dans des fosses préparées à cet usage, soit dans les bâtiments de la ferme, ou même encore en meules.

Quant à l'emploi du sang desséché pour l'alimentation du bétail, c'est une innovation tout à fait récente. Nous ne croyons pas nous tromper en affirmant que l'idée première en revient à M. Mandreau, professeur à l'école de laiterie de Mamirolle. Il se demanda, en effet, si l'énorme quantité de sang provenant des animaux égorgés dans les abattoirs ne pourrait pas être employée à la nourriture des animaux de la ferme, au lieu d'être jetée au dépotoir et de servir à faire de l'engrais.

Le sang constitue en réalité un aliment nutritif de premier ordre, presque au même titre que le lait; on peut donc le donner avantageusement pour l'entretien et l'engraissement du bétail. La seule préparation qu'il exige, c'est d'être desséché à l'étuve. Quand il a subi cette manipulation, il se présente sous l'aspect d'une masse d'apparence cornée, brunâtre, presque translucide. Le plus souvent, alors qu'il est encore frais, on y mêle une certaine quantité de sel.

Une fois desséché, on le donne aux animaux sous forme de briquettes, ou mieux sous forme de poudre qu'on mélange aux aliments végétaux. Des expériences sur la valeur alimentaire de ce produit ont été faites dans une des grandes compagnies de transport de Paris. Le premier résultat qu'on a pu constater, c'est que les chevaux le recherchent avec une grande avidité. Ces essais n'ont pas duré un temps assez long, pour qu'on puisse tirer des conclusions certaines sur la valeur du sang désséché comme substance alimentaire. C'est par des tâtonnements nombreux et répétés qu'on pourra seulement déterminer le mode de distribution et les quantités à donner aux animaux. Il serait possible qu'ingéré au delà d'une certaine limite, le sang desséché produisît des troubles de la digestion.

Une autre objection s'est présentée à l'esprit de plusieurs personnes : l'emploi du sang desséché, comme aliment, ne donnerait-il pas à la viande des animaux de boucherie un goût particulier qui la ferait rejeter du consommateur? C'est un point important qu'il s'agirait d'élucider.

Nous laisserons aux gens du métier le soin de nous renseigner.

J. GIRAULT.

INVENTIONS DIVERSES

Freins Des Georges. — Compteurs de monnaies. Supports d'attache pour les pinceaux.

Les freins et autres appareils du système Des Georges, dont la construction est basée sur une très heureuse application du coin, constituent un progrès notable sur les autres appareils utilisés jusqu'à aujourd'hui. Moyennant quelques modifications de détail, le système s'applique avec un égal succès aux véhicules de carrosserie, aux tramways, aux wagons de chemin de fer, aux transmissions, etc.

Véhicules de carrosserie. — La figure 57 représente l'appareil installé sur un omnibus de famille. — Dans les roues de carrosserie, la jante n'est jamais exactement circulaire, mais présente toujours quelque partie excentrée qui fait saillie : ce sont ces parties excentrées qui formeront coin et produiront le serrage sur les patins, quand ceux-ci seront approchés de la jante.

Pour permettre la manœuvre, ces patins sont portés par des leviers O B, mobiles autour du point O et que supportent des bielles B, fixées à la caisse de la voiture. Les seconds bras de ces bielles sont reliés aux tiges *b* qui pénètrent dans des manchons-écrous M. Dans ces manchons pénètrent à l'autre extrémité des tiges *a*, solidement attachées à l'essieu d'autre part. Ces tiges *a* et *b* sont filetées en sens contraire et leurs filets sont très inclinés : la rotation du manchon tend donc à rapprocher ou à écarter *a* et *b* suivant le sens dans lequel elle se produit; en rapprochant *a* *b*, on applique le patin P contre la roue.

La rotation du manchon M est obtenue à l'aide d'une chaîne qui embrasse un pignon denté monté sur le manchon : cette chaîne est attachée à l'extrémité du ressort S, embrasse

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le manchon, passe sur un galet de renvoi G et vient se terminer à un double bras R : au milieu de ce double bras se fixe une autre chaîne, qui, par l'intermédiaire de plusieurs renvois G, *h*, *i*, aboutit à un levier commandé par la pédale N; cette pédale est placée sous les pieds du cocher. En appuyant sur N, on tire la chaîne, et le mouvement, se transmettant au manchon M, produit le serrage du patin. Si on abandonne la pédale, le ressort S ramène la chaîne et le patin se dégage. — Grâce à l'inclinaison des filets du manchon, l'effort assez considérable que la roue exerce sur le patin pour l'écarter peut être contrebalancé par un effort minime exercé sur la pédale.

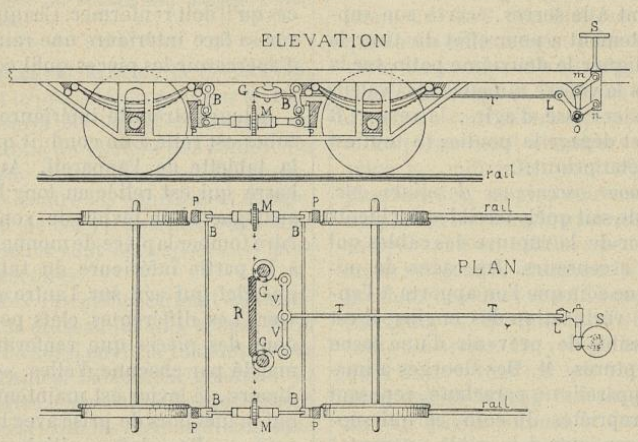


Fig. 56. — Frein du système Des Georges. (Élévation.)

L'ensemble de l'appareil comporte en outre deux mécanismes supplémentaires qu'on a omis de représenter pour ne pas surcharger la figure. L'un, commandé par la petite pédale F, permet de maintenir tel degré de serrage que l'on veut : l'autre, en K, sert à commander la manœuvre, de l'intérieur même de la voiture.

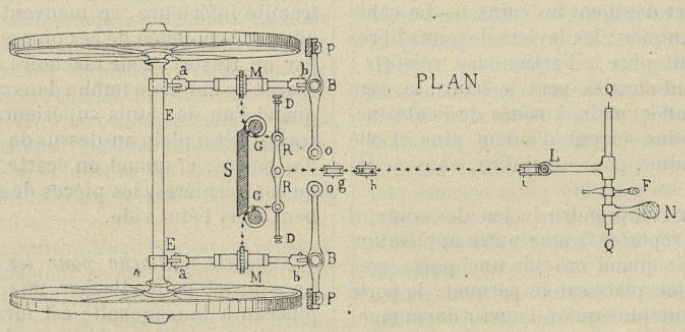


Fig. 57. — Frein du système Des Georges. (Plan.)

Tramways. Chemin de fer. — La disposition représentée figure 56 rappelle de très près celle qui vient d'être décrite. Seulement les patins sont, dans le cas actuel, profilés en forme de coin, parce que les jantes des roues, qui sont en fonte ou en fer tournés, sont exactement circulaires. En outre, comme le frein doit agir à la fois sur les deux paires de roues, l'extrémité A de la tige formant le noyau du manchon, au lieu d'être fixée à l'essieu, porte un autre patin, agissant sur la seconde roue. Le système de commande est tout à fait analogue au précédent. Au moment du serrage, la jante de la roue cherche à entraîner le patin, d'autant plus énergiquement que le véhicule est plus chargé et sa vitesse plus considérable : le serrage devient indépendant de la volonté de l'agent qui commande la manœuvre. L'effort à exercer est encore très faible : il en résulte une grande économie de puissance, quand on emploie le moteur à la manœuvre du frein, et cela rend possible la manœuvre à la main ou au pied sur les tramways ou les petits trains. Ajoutons qu'il est aisé de rendre solidaires tous les appareils d'un même train, de façon à les faire agir simultanément.

Appareils de sécurité pour les transmissions, les treuils, etc. — L'on réussit également bien à arrêter le mouvement d'un moteur, d'un treuil, automatiquement, quand la vitesse, dépassant une certaine limite, menace de devenir dangereuse. On monte sur l'arbre une poulie, que peuvent serrer deux patins : l'un en forme de coin, mobile dans une glissière, l'autre de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forme ordinaire relié au précédent par une tige rigide T et un ressort S. En temps ordinaire, le coin est maintenu par un ressort R. Mais quand la vitesse croît trop fort, un régulateur à force centrifuge agit sur un levier qui appuie sur le coin, et malgré le ressort S l'enfonce dans la glissière : la poulie entraîne le coin et, tendant à le serrer, écarte son support : cet écartement a pour effet de tirer la tige P et d'appliquer le deuxième patin sur la poulie ; une fois la vitesse ramenée à sa valeur normale, le levier cesse d'agir : le ressort R chasse le coin et dégage la poulie ; le tout est ramené dans l'état primitif.

Parachutes pour ascenseurs de mines, etc. — Tout le monde sait quels terribles accidents peuvent résulter de la rupture des câbles qui supportent les ascenseurs, les cages de mines, etc. Quelque soin que l'on apporte à l'entretien et à la vérification des engins, il est presque impossible de prévenir d'une façon certaine ces ruptures. M. Des Georges a imaginé pour ces appareils un parachute, reposant aussi sur les propriétés du coin, et qui supprime tout danger, quand le câble, venant à manquer, abandonne sa charge dans le vide.

Contre les guides ou les rails de support circulent des patins-coins mobiles dans des glissières ; des ressorts tendent à faire remonter ces coins et à les caler entre les guides et les glissières, — mais, en marche normale, des leviers mobiles autour de points fixes, et soulevés par le câble, compriment les ressorts et dégagent les coins. — Le câble vient-il à manquer : les leviers devenus libres ne s'opposent plus à l'action des ressorts : les coins sont chassés vers le haut : la cage tend à retomber ; mais, à cause de l'entraînement, les coins serrent d'autant plus et elle reste suspendue, pour ainsi dire, sans se déplacer.

Pour bien comprendre le jeu des coins, il suffit de se reporter à une autre application bien connue : quand on cale une porte avec un coin en bois placé sur le parquet, la porte serre d'autant plus qu'on l'ouvre davantage, car elle s'appuie sur une épaisseur de plus en plus grande du coin : c'est exactement la même chose.

Pour terminer, j'ajouterai que tous les organes de ces divers appareils sont très simples, très robustes et construits avec un soin scrupuleux, qui assure leur parfait fonctionnement : j'ai vu moi-même fonctionner le parachute et le frein de tramway dans l'atelier de démonstration de M. Des Georges, et ai pu constater qu'ils réalisent tout ce qu'on peut en exiger.

Compteur de monnaie. — Le compteur de monnaie, imaginé par un Américain, est construit comme il suit : à la partie supérieure d'un étui muni d'un couvercle sont adaptés six tubes destinés à recevoir les pièces de différentes valeurs, chacun de ces tubes ayant des dimensions en rapport avec celle des pièces qu'il doit renfermer. Chaque tube présente sur sa face intérieure une rainure qui permet d'apercevoir les pièces qu'il contient.

A leur extrémité inférieure, chacun de ces tubes est relié à un conduit qui débouche sur la tablette de l'appareil. Au moyen d'une barre qui est reliée au long bras d'un levier analogue à un levier de sonnette, on peut faire tomber la pièce de monnaie qui se trouve à la partie inférieure du tube, en pressant une clef qui agit sur l'autre extrémité du levier. Les différentes clefs portent inscrit le nom des pièces que renferme le tube commandé par chacune d'elles. — En temps ordinaire, le levier est maintenu par un ressort qui le met hors de prise avec la pièce de monnaie. — Des clefs auxiliaires portent à leur extrémité une tige agissant sur les premiers leviers et permettent d'effectuer un compte quelconque, en appuyant sur une clef unique, qui les commande toutes à la fois.

Pour remplir les tubes de monnaie, la partie inférieure de l'étui forme une réserve dans laquelle sont disposés les étuis pleins. Dans une cavité circulaire voisine de leur extrémité inférieure, se meuvent une paire de pinces ; la poignée de ces pinces étant pressée par un ressort, leur mâchoire s'ouvre : l'étui chargé de monnaie tombe dans ces mâchoires ; quand l'un des étuis supérieurs est vide, on amène l'étui plein au-dessus de lui, par le jeu des pinces ; et quand on écarte les mâchoires de ces dernières, les pièces de monnaie tombent dans l'étui vide.

Supports d'attache pour les pinceaux. — Le support pour attacher une plume ou un pinceau à la manchette est formé d'un cadre constitué par deux lames qui se déplacent entre les spires d'un ressort à boudin : ces spires sont assez écartées pour recevoir entre elles le manche d'une ou de plusieurs plumes ou pinceaux. A ce manche est attaché une pince à ressort qui appuie sur l'intérieur de la manchette, la saisit par un ressort assez fort pour maintenir le manche dans sa position normale sur l'extérieur de la manchette : on peut même disposer entre le manche et le vêtement une bande de papier buvard.

M. Lamotte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un nouveau moyen de destruction des Souris des champs

Le mulot. — La souris agraire. — La souris naine. — Les moyens de destruction de M. Lœffler. — La fièvre typhoïde des souris. — Procédé non dangereux pour les autres animaux.

Dans un précédent article, la *Science moderne* rappelait le procédé proposé par M. Pasteur pour détruire les lapins d'Australie au moyen du microbe du choléra des poules. Un procédé analogue vient d'être tenté avec beaucoup de succès contre les souris des champs. Avant de parler de ces recherches, rappelons brièvement quelles sont les espèces les plus nuisibles aux récoltes.

Le mulot (*Mus sylvaticus*) atteint 13 centimètres depuis le museau jusqu'à la base de la queue. Celle-ci a aussi environ 13 centimètres et porte 150 écailles. La couleur générale est gris-brun jaunâtre. Le ventre et les pattes sont blancs. Les oreilles ont les mêmes dimensions que celles de la souris domestique : en les rabattant en avant, leur pointe arrive jusqu'à l'œil. Son aire de répartition en Europe est extrêmement vaste : il n'y a que dans les régions les plus septentrionales qu'il fait défaut. Il vit surtout dans les forêts, les bois, les jardins, et fait de temps à autre des incursions dans les champs et les moissons. En hiver, il lui arrive souvent de se réfugier dans les étages supérieurs de nos maisons. Sa nourriture est extrêmement variée : des insectes, des petits oiseaux, des fruits, des graines, des écorces d'arbres. Quand il envahit nos appartements il se livre aux mêmes méfaits que la souris domestique; parfois même il pénètre dans les cages et dévore les petits oiseaux. Deux ou trois fois par an, il met bas de quatre à huit petits.

La souris agraire (*Mus agrarius*) a 11 centimètres de longueur et une queue de 9 centimètres avec 120 écailles. Comme dans l'espèce précédente, le ventre et les pattes sont blancs, mais le dos est brun-roux avec des bandes longitudinales noires. L'oreille est plus petite que celle du mulot : rabattue sur la joue, elle n'arrive pas jusqu'à l'œil. Elle est surtout abondante dans l'Europe centrale : on la trouve entre le Rhin, la Sibérie occidentale, la Lombardie et le Holstein septentrional. Elle vit dans des trous, soit dans les champs soit sur la lisière des forêts. En hiver, elle se réfugie dans les fermes et les meules de blé. De même que le mulot, elle entreprend souvent des migrations, causées sans doute par le manque de nourriture. Elle se nourrit surtout de céréales, de graines et de fruits. C'est une espèce très féconde; en été, elle met bas trois ou quatre fois des portées de quatre à huit petits.

La souris naine (*Mus minutus*) est, après le pachyure étrusque, le plus petit des mammifères. Elle n'a pas plus de 8 centimètres de longueur et 3 centimètres de hauteur. La queue a 6 centimètres. « La couleur du pelage varie beaucoup; d'ordinaire la partie supérieure du corps et le dessus de la queue sont d'un brun-roux jaunâtre, les parties inférieures et les pattes étant blanches; mais ces teintes, selon les individus, sont ou plus claires ou plus foncées, ou plus rousses ou plus brunes, ou plus grises ou plus jaunes; d'autres fois la couleur du ventre diffère peu de celle du dos; enfin les jeunes animaux n'ont pas les proportions des vieux et sont beaucoup plus gris. » (Brehm.) — On rencontre ces rongeurs dans toute l'Europe. Ils vivent dans les moissons dont ils dévorent les épis : on les voit grimper avec agilité le long des chaumes, en s'aidant de leur queue comme le font les singes. Au moment de la reproduction, ils construisent, attachés aux graminées, de jolis petits nids, fort bien faits, en forme de boule avec une petite ouverture latérale. Ils ont de deux à trois portées par an (fig. 58).

Les trois espèces de souris que nous venons de décrire sont des animaux parfois très nuisibles aux moissons. Quand elles sont en petit nombre, leurs dégâts sont, somme toute, assez restreints; on les détruit d'ailleurs avec les pièges ordinaires. Mais, lorsqu'elles se multiplient beaucoup, ou, ce qui est fréquent, lorsqu'une invasion s'abat sur un pays, les souris deviennent un véritable fléau pour les moissons. Aussi sommes-nous heureux de pouvoir donner ici un moyen de destruction très efficace qui a été imaginé il y a peu de temps. On sait que M. Pasteur a trouvé un moyen de détruire les lapins de l'Australie, en répandant parmi eux une maladie mortelle, contagieuse, le choléra des poules. C'est quelque chose d'analogue qui a été imaginé par un bactériologiste, M. Lœffler. Ce savant avait remarqué que beaucoup de souris étaient atteintes d'une sorte de fièvre typhoïde, très voisine, mais non identique, de celle dont souffre notre pauvre humanité. Il isola et cultiva le microbe de cette maladie : en l'injectant à des souris, on leur donnait la fièvre typhoïde; au contraire, le même bacille ne produisait aucun désordre chez l'homme et les animaux domestiques. M. Lœffler se demanda alors s'il ne serait pas possible de détruire les souris en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

répandant parmi eux le microbe en question. Il ne tarda pas à pouvoir mettre son idée à exécution. Au mois de mars 1892, la Grèce fut littéralement envahie par un flot de mulots qui anéantirent toutes les moissons sur leur passage. Détruire un si grand nombre d'individus avec des pièges ou avec des pâtes raticides, il n'y fallait pas songer. Après avoir tenté, mais en vain, de résister au fléau, le gouvernement des Hellènes fit demander à M. Lœffler s'il voulait venir essayer son procédé. Le savant se rendit dans la capitale de la Thessalie, et, aidé du Dr Pampouki, se mit au travail. Ils imprégnèrent des morceaux de pain de la culture microbienne, et les firent répandre dans les champs par les cultivateurs. M. J. Danys a pu se rendre compte de la façon de préparer cet engin de destruction; voici la description qu'il en a donnée. « Le mode d'emploi de la myoktanine est des plus simples. On prépare une solution d'une cuillerée de sel de cuisine dans un litre d'eau; on la fait cuire dans une casserole et on laisse refroidir. Avec ce liquide refroidi, on remplit jusqu'aux deux tiers environ (après avoir enlevé le bouchon d'ouate) le tube contenant le bacille, on secoue fortement et on verse le contenu dans une casserole. On écrase avec la main les grumeaux qui sont restés compacts et on remue le tout soigneusement de façon à obtenir un liquide parfaitement uniforme. On coupe ensuite du pain rassis, de préférence du pain blanc, en cubes de 1 à 2 centimètres, que l'on jette dans la casserole. Lorsque ces morceaux de pain sont imprégnés de liquide, on les retire pour les placer dans une corbeille ou un van quelconque. On n'a alors, pour atteindre les mulots, qu'à parcourir les champs contaminés et qu'à jeter un morceau de pain imprégné dans chaque trou de souris. Au bout de huit jours, on trouve un peu partout des souris mortes ou malades; quinze jours après l'opération, on ferme les trous. Dans le cas où des trous nouveaux viendraient à s'ouvrir, on n'a qu'à préparer une solution nouvelle et à jeter du pain imprégné dans les trous qui se sont rouverts. Le résultat est alors assuré. Selon le nombre de souris ou de trous de souris qu'on voit dans ces champs, il faut compter un ou deux tubes par hectare ».

Fig. 58. — La souris naine.

Le point important est que ces morceaux de pain ne présentent aucun danger, soit pour l'homme soit pour les animaux domestiques; pour s'en assurer, M. Lœffler n'a pas hésité à en absorber. Les résultats dépassèrent toute attente : en Grèce, les cultivateurs bénissent le nom du savant bactériologiste. On estime à 50 millions le prix de la récolte ainsi sauvée du fléau (1).

Quand on a commencé à parler des microbes, on s'est imaginé que ces organismes ne seraient jamais que des fléaux pour l'humanité. Le présent article et celui de M. de Cordemoy (p. 66) sont là pour montrer qu'il n'en est rien.

H. Coupin.

(1) Ces tubes de culture, croyons-nous, se trouvent chez M. Schwarglose, 29, Merkgrafentrasse, à Berlin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONSERVATOIRE BIBLIOTHÈQUE ARTS ET MÉTIERS

Origine et préparations du Camphre en Chine

Son origine. — Son antiquité. — Destruction progressive des forêts de camphriers. — Procédés en usage à Bornéo, en Chine, au Japon et à Formose. — Procédés des Européens.

Le camphrier est un arbre qui croît sur divers points du globe, dans les îles de la Malaisie, en Chine, à Formose, au Japon : récemment on l'a trouvé au Pérou moyen, sur les hautes vallées du district de Sirca, au voisinage de la rive droite du Pachadhaca, qui coule dans le bassin de l'Amazone : il existe aussi dans l'Hindoustan. Il appartient donc à la flore des latitudes chaudes.

A quelle époque s'est-on servi de la précieuse résine qu'il renferme?

Le plus ancien document qui, à notre connaissance, en fasse mention, est un drame sanskrit qui a pour titre le *Mricchakatika*, attribué à Cudraka, roi de Vidica, entre le deuxième et le premier siècle avant l'ère chrétienne. Il a été traduit en 1876 par P. Regnaud, sous le titre de: *le Chariot de terre cuite*.

Au quatrième acte se trouve un passage dans lequel il est dit que les amants ont le soin d'offrir aux courtisanes le bétel et le camphre (t. II, p. 59). Le Koran, au paragraphe 76, versets 5 et 6, place au Paradis une source embaumée par le kafour, c'est-à-dire le camphre : c'est là que se rendent les élus, qui peuvent à leur gré la dériver dans toutes les directions.

Fig. 59. — Arbre à camphre (*Cinnamomum camphora*). Branche. Fleur. Fruit. Diagramme.

Ibn-Batoutah, qui parcourut l'Orient au quatorzième siècle, rapporte que le camphre est très répandu chez les Arabes, qui s'en servent pour rafraîchir les boissons : il ajoute que cette substance s'extrait d'une variété de bambou ; c'est une erreur : la vérité est que les indigènes, après avoir extrait le camphre, le placent dans les tiges creuses du bambou pour le conserver, au lieu de le mettre en boîte.

Il existe trois espèces de camphre : la première vient de Bornéo et est appelée *kapour-barros* par les naturels. C'est le *Dryobalanops aromatica*, qu'on trouve aussi dans la province chinoise du Fok-ien qui en produit annuellement plus de 200.000 kilogrammes et où il est appelé *tchang-nao*. Il est très estimé : Marco Polo nous dit qu'il se vend au poids de l'or.

La deuxième espèce est celle de Sumatra, le *Cinnamomum camphora*, qui s'extrait du *Laurus camphora* et aussi d'un grand nombre d'autres plantes, telles que le sassafras, le galanga, le thym, la lavande, le romarin, etc., etc.: mais ces dernières provenances sont peu estimées, et si elles ont été très utilisées en Europe au seizième siècle, c'est que l'exportation des camphres orientaux était très limitée et inférieure aux besoins. Actuellement on ne s'en sert plus, et cependant il ne serait pas impossible qu'on y eût recours de nouveau : car les procédés d'extraction des indigènes sont grossiers, et si étendues que soient les aires des camphriers, leurs forêts ne sont pas inépuisables.

La troisième variété est appelée *Ngaï*, fournie par le *Blumea balsamifera* : chimiquement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle se rapproche de celle de Bornéo : elle en diffère par un arome plus fort et une plus grande diffusibilité.

Le camphrier est un arbre atteignant parfois jusqu'à 15 à 16 pieds : son port est majestueux : ses feuilles sont aromatiques et ses fleurs, petites, blanches, ont six pétales et autant d'étamines. Son fruit est une baie sphérique grosse comme un haricot. A Bornéo, les indigènes font de longues incisions sur le tronc de l'arbre et en extraient la résine concrétée en masses sous l'écorce : ce procédé leur épargne le travail de sublimation, mais c'est en réalité un véritable vandalisme, car ils sacrifient souvent jusqu'à dix camphriers qu'ils abattent pour obtenir un rendement important.

C'est à peu près le même vandalisme qu'on voit pratiqué à Formose, grâce aux procédés grossiers d'extraction par sublimation et, ajoutons-le, pratiqué non seulement par les aborigènes de l'île, mais encore par les conquérants, c'est-à-dire par les Chinois. Il existe une ligne de démarcation séparant leur territoire de celui qu'ils ont laissé aux vaincus : or, quand ils ont achevé le déboisement de leurs exploitations, ils achètent aux paysans formosans le droit de faire des coupes sur leurs domaines. Ils entrent donc en pourparlers avec eux et ils leur font boire du sam-chou, vin de riz dont ils les savent très amateurs : ils poussent la générosité jusqu'à des doses capables de procurer une ivresse au cours de laquelle ils obtiennent de leurs victimes toutes les conditions qu'ils désirent. Quand le lendemain, les malheureux, dégrisés, s'aperçoivent qu'ils ont été les dupes d'un stratagème qui les dépouille de leurs uniques ressources, ils protestent et se vengent.

C'est ainsi que la récolte du camphre devient souvent une source de conflits sanglants qui engendrent et perpétuent la haine entre Chinois et Formosans.

La conclusion des considérations qui viennent d'être présentées, c'est que si le repeuplement des forêts de camphriers ne se fait pas, la destruction progressive de ces arbres finira par résulter du peu de souci qu'apportent les indigènes des régions de production dans leurs procédés d'exploitation, et on sera conduit à se contenter des camphres inférieurs que nous avons énumérés dans cet article.

D'ailleurs cette décroissance dans la production se fait sentir de plus en plus, comme en témoigne le renchérissement graduel du camphre, dont le prix a doublé depuis quelques années, ce qui conduit à conjecturer qu'on sera un jour obligé de recourir aux camphres artificiels : ce sont des substances liquides ou solides que l'on obtient en combinant des hydracides avec des carbures d'hydrogène, en faisant passer un courant d'acide chlorhydrique gazeux dans l'essence de térébenthine refroidie. Il va sans dire qu'ils peuvent posséder les propriétés insecticides et sédatives des camphres naturels, mais qu'ils sont loin d'avoir leur finesse d'arome.

Le seul remède serait donc d'aviser à un reboisement méthodique des forêts que peuplent ces précieux arbres.

Les divers modes d'extraction et de préparation du camphre peuvent se ranger en deux catégories : procédés directs et procédés indirects.

Le premier, qui est aussi le plus ancien, ne paraît être en usage que chez les indigènes de Bornéo. Il consiste à choisir les plus vieux camphriers et à pratiquer, sur le tronc et sur les plus grosses branches de l'arbre, des incisions longitudinales au moyen d'un instrument qui a la forme d'une gouge à long manche : chaque incision, de quelques centimètres de profondeur, met à nu une réserve de la précieuse résine, qu'on enlève et qu'on entasse dans les tiges creuses du bambou afin de le conserver et de l'exporter : on ferme soigneusement les extrémités et, grâce à la densité et à l'imperméabilité des parois du bambou, il n'y a guère d'évaporation ni par conséquent de déperdition de la substance.

Ce fait a induit en erreur le célèbre historien arabe Ibn-Batoutah, qui, parlant du camphre, dit qu'il s'extrait d'une espèce de bambou !

Mais on conçoit que si ce procédé est rapide et n'exige que peu d'efforts de main-d'œuvre, il compromet bien vite l'avenir des forêts de camphriers, qui sont aujourd'hui à peu près épuisées à Bornéo : aussi la résine de cette source est-elle presque introuvable.

Le deuxième est le procédé indirect ou par sublimation : il comprend plusieurs variétés, suivant les régions de production.

Les Chinois du Fo-kien, province où croît le camphrier, s'y prennent de la façon suivante : au fond d'un récipient en fer ils étendent une couche de terre très sèche, telle que celle qui provient des vieux murs : sur elle est étendu un lit de copeaux de camphrier coupés menus et recouverts d'une nouvelle couche de terre : on continue à superposer quatre à six de ces lits en les alternant et on recouvre le tout d'une certaine épaisseur de feuilles de menthe : on remplit d'eau le récipient, on le recouvre d'un couvercle élevé et on lute les deux parties de l'appareil avec de la terre glaise. On soumet à la chaleur d'un fourneau :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'eau entre en ébullition et entraîne le camphre, qui se sublime sous le couvercle (fig. 61).

L'opération terminée, on délute le couvercle, qu'on gratte pour en retirer le camphre : quant aux résidus, ils sont jetés sans qu'on en retire les huiles retenues par la terre.

Ce procédé ancien est depuis longtemps remplacé par le suivant : les copeaux de camphrier restent trois jours et trois nuits dans de l'eau de puits, puis sont jetés dans une chaudière en fer remplie d'eau : on soumet à l'ébullition, et tant qu'elle dure on agite et on brasse les copeaux avec une branche de saule à laquelle le camphre s'attache sous forme de neige blanche qu'on recueille :

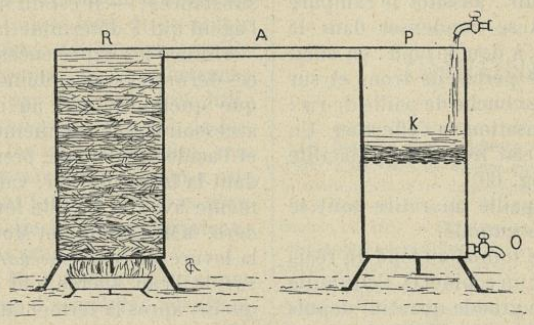


Fig. 60. — Extraction du camphre à Formose.

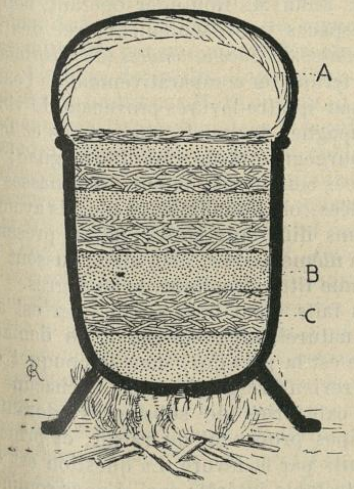


Fig. 61. — Extraction du camphre à Fo-kien.

puis on transvase le contenu de la chaudière dans un récipient vernissé à l'intérieur, de manière que les résidus restent au fond de la chaudière : on laisse reposer une nuit et le lendemain on trouve la résine plus ou moins mêlée aux résidus, qui sont délaissés sans qu'on cherche à en séparer l'huile.

Les indigènes de Formose emploient le procédé suivant : ils creusent dans le tronc d'un camphrier une auge qu'ils revêtent à l'extérieur d'une couche de glaise : cette auge est remplie d'eau : dessus est placée une planche percée de trous et sur laquelle est étalée une couche de copeaux de camphre : de distance en distance sont des pots de terre renversés. On fait bouillir l'eau : elle se vaporise et passe par les trous de la planche entraînant le camphre qui se sublime dans l'intérieur des pots. Pendant ce temps il se forme 5 à 10 pour 100 d'une huile incristallisable, de couleur jaune, qui retombe dans l'auge et qu'on peut retrouver ensuite en décantant : elle sert en médecine comme succédané de la térébenthine (fig. 62).

Dans quelques localités, au lieu de pots, on

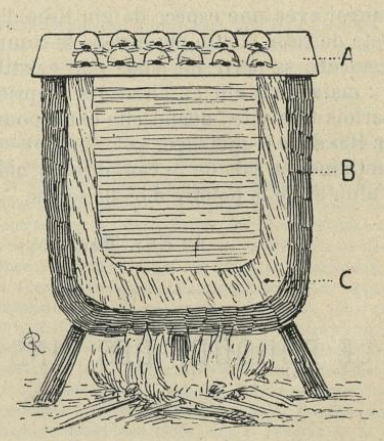


Fig. 62. — Extraction du camphre par les Européens de Formose.

place sur la planche un large chapiteau plein de paille de riz sur les fils de laquelle le camphre se condense. Au Japon, l'auge en bois est remplacée par un baril qu'on enduit de glaise et qu'on refroidit pendant l'opération : on soumet ensuite le camphre à une forte pression, pour en extraire l'huile.

Les distilleries européennes établies à For-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mose, et qui opèrent dans de grandes proportions, ont perfectionné ces procédés.

L'appareil se compose de deux récipients en fer : ils sont fermés et communiquent entre eux par un tuyau A. Le premier, R, est rempli de copeaux sur lesquels on verse de l'eau qu'on fait bouillir : aussitôt le camphre se sublime et vient se condenser dans le deuxième récipient P, à double fond : en effet, en K est une planche percée de trous et sur laquelle est étalée une couche de paille de riz : c'est là que la condensation va s'effectuer. Un arrosage constant d'eau froide sur P facilite cette condensation (fig. 60).

De la couche de paille on retire tout le camphre qui s'y est accumulé.

Quant à l'huile, elle tombe au fond du récipient K et s'écoule par un robinet O. Cette huile de camphre existe en grande quantité depuis qu'elle est recueillie dans les distilleries européennes : mais elle n'a pas une grande valeur commerciale : la flamme qu'elle donne est fuligineuse et par conséquent impropre à l'éclairage, à cause de la quantité de camphre qu'elle contient.

Peut-être arrivera-t-on à l'épurer et à lui trouver un emploi industriel. Le camphre est l'objet de fraudes nombreuses : la plus usitée par les Chinois de Formose consiste à la mélanger avec une espèce de glu tirée d'une variété de rotin. Cette glu enrobe le camphre et empêche sa perte de poids par volatilisation : mais aussi elle en altère les propriétés, et parfois très vite, quand elle entre pour 40 pour 100 dans le mélange.

En Chine, on falsifie le camphre au moyen de l'alun et de la poudre d'os de seiche.

Dr Ern. Martin.

LE BOUQUET DES VINS

Bien que l'on n'ait encore actuellement que des données très incomplètes sur la nature précise des différentes substances qui donnent à chaque vin son arome spécial, ou, pour employer l'expression courante, son bouquet, on sait toutefois que ces substances doivent, d'après leur origine, être rangées dans deux catégories bien distinctes : les unes, qu'on peut appeler *matières primaires*, préexistent dans le moût et proviennent du raisin lui-même ; les autres, qui peuvent être désignées sous le nom de *matières secondaires*, ne se forment au contraire qu'au moment de la fermentation et sont un produit de la levure.

Le caractère d'un vin ne dépend pas seulement des conditions climatiques auxquelles est exposé le vignoble, — conditions qui n'influent que sur la première catégorie de substances ; — il est dû encore à la nature de l'agent qui a déterminé la fermentation.

Toutes les expériences faites à ce sujet en ces dernières années démontrent bien, en effet, que quelques-uns, au moins, des produits accessoires qui, en même temps que l'alcool et l'acide carbonique, prennent naissance pendant la fermentation, varient avec l'espèce et même avec la race de levure que l'on considère. MM. Claudon et Morrin, en faisant agir la levure de vin (*Saccharomyces ellipsoïdeus*) sur de l'eau sucrée, ont constaté dans la liqueur, après la fermentation, un goût vineux qu'on ne retrouve pas lorsqu'on fait agir la levure de bière (*Saccharomyces cerevisiæ*). De même M. Jacquemin, ayant fait fermenter du moût de bière avec le *Saccharomyces* du vin, a obtenu une sorte de vin d'orge qui, distillé, a produit un liquide se rapprochant plus du cognac que de l'eau-de-vie de bière. Inversement, on a un liquide bien différent du vin lorsqu'on porte sur le moût de raisin de la levure de bière. Enfin M. Rommier opérant, non avec des espèces mais seulement avec des races différentes de *Saccharomyces* (*S. ellipsoïdeus*), a fait fermenter comparativement de l'eau sucrée par quatre levures provenant de vins de Champagne, de grands vins rouges et blancs de Bourgogne, et de vins d'Armagnac ; il a, dans ces conditions, obtenu des vinasses qui, distillées, ont donné quatre alcools ayant des parfums différents et surtout ne présentant pas la même saveur, bien qu'ils eussent tous le même titre alcoolique de 50 degrés.

Ces faits étant bien établis, on est alors tout naturellement amené à se demander quelle est la part qui, dans le bouquet d'un vin, revient respectivement à chacune des deux catégories de substances odorantes : principes provenant du raisin, et principes produits par la levure. La question est d'un incontestable intérêt ; car, si nous sommes à peu près impuissants à modifier la formation des matières primaires qui est due à des causes sur lesquelles, en général, nous ne pouvons presque rien, telles que l'exposition du vignoble, la nature du sol, la température, l'état de la saison, en revanche nous pouvons, à notre gré, en choisissant la levure, agir sur la fermentation. Dans le cas, par suite, où le rôle des matières secondaires prédominerait sur celui des matières primaires, peut-être se-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rait-il possible, avec le raisin d'un vignoble quelconque, de produire un vin d'un cru déterminé, en faisait agir la levûre ordinaire de ce cru.

D'après les expériences toutes récentes d'un savant hongrois, M. Kosutany, pareil résultat peut, en effet, être atteint. Tous les vignobles, cependant, sont loin de se prêter également à l'opération, car tous ne renferment pas la même proportion de substances primaires. Il paraît, par exemple, très difficile de modifier avec succès le muscat, le bacator, et, en général, les vins américains, qui sont très caractérisés par leurs matières primaires. Seuls pourront fournir des vins d'un cru déterminé les raisins qui, normalement, donnent de petits vins sans caractère.

Avec ces cépages, M. Kosutany pense que l'on obtiendra surtout d'excellents résultats si l'on a soin de presser les grappes aussitôt après la récolte et de laisser le jus le moins possible en contact avec la partie solide. On évitera ainsi presque complètement la présence de ces substances primaires qui sont, en grande partie, des huiles éthérées, localisées principalement dans la peau et la chair du raisin.

Cette précaution prise, la seconde partie de l'opération consistera à empêcher le développement de la levûre propre du vignoble, qu'on remplacera par une race différente empruntée à un vin de qualité supérieure. D'après les essais tentés par M. Kosutany, il suffirait, pour cela, d'apporter dans le moût qui doit être mis à fermenter, la levûre noble en pleine végétation. L'expérience démontre que cette levûre dans ces conditions, étouffe rapidement celle qui provient du raisin lui-même; n'étant encore qu'au début de son développement, c'est-à-dire n'ayant pas encore atteint sa complète activité, celle-ci se trouve, par rapport à la première, dans un état d'infériorité, qui la condamne à succomber. C'est la lutte pour l'existence, dans laquelle l'être le plus faible doit céder la place au plus vigoureux.

Pour obtenir la levûre noble dans son plein développement, on en fait, au préalable, une culture pure sur huit à dix litres de moût; et c'est avec ces quelques litres en voie de fermentation qu'on ensemence ensuite toute la récolte.

On peut donc ainsi, avec des vignobles qui produisent normalement des produits de qualité médiocre, avoir des vins ayant le bouquet des grands crus. Peut-être ces premières expériences, si la pratique donne ce qu'elles permettent d'espérer, marqueront-elles le point de départ de transformations notables et d'un progrès assez imprévu dans l'industrie vinicole. En tous cas, M. Kosutany poursuit ses recherches, et il est possible que, si elles aboutissent à de nouveaux résultats intéressants, nous ayons l'occasion de revenir ici sur ce sujet.

HENRI JUMELLE.

CHRONIQUE

La marche des criquets en 1893. — M. Künckel d'Herculaïs vient de donner quelques renseignements sur la route suivie cette année par les *criquets pèlerins*.

Au lieu de s'avancer avec régularité du sud au nord comme en 1891 et 1892, les vols de sauterelles se sont dirigés de l'ouest à l'est. Partis des territoires marocains situés au sud du grand Atlas, ils ont envahi successivement le département d'Oran (avril), celui d'Alger (mai) et en dernier lieu le département de Constantine qui semblait devoir être atteint le premier par la commune d'Aïn-Tosta et des Ouled-Soltan, visitée par le fléau dès le mois d'avril.

Les acridiens ont suivi le Djebel-Amour, les hauts plateaux et ont gagné le littoral en franchissant les cols et les coupures du petit Atlas. Les pontes sont disséminées du Sahara à la mer; comme d'ordinaire, la larve de la mouche *Idia fasciata* exerce son action destructrice là où les terrains du littoral permettent aux femelles de ces insectes utiles de glisser leurs œufs jusqu'aux pontes. Il n'en est malheureusement pas ainsi à Biskra où de nombreuses éclosions occasionnent de sérieux ravages dans l'oasis.

On vient d'annoncer, d'autre part, que les sauterelles ont envahi le territoire de Sine sur de nombreux points et que la population a beaucoup de peine à les détruire.

***

Le sucre des feuilles de tilleul. — On sait que pendant les années sèches les feuilles de certains arbres, du tilleul et de l'érable par exemple, se recouvrent fréquemment d'un liquide poisseux qui peut devenir assez abondant pour tomber en gouttelettes sur le sol. Cette exsudation, appelée *miellat* à cause de sa saveur, paraît liée à l'existence d'un puceron qui vit alors en parasite sur les feuilles. C'est là l'origine d'un grand nombre de mannes. M. Maquenne vient de reprendre une étude, déjà faite en 1869 par Boussingault, en y apportant autre chose que la simple mesure du pouvoir réducteur et de la polarisation rotatoire. 100 kilogrammes de feuilles fraîches de tilleul fournissent environ 1 kilogr. d'un sirop brun fortement sucré avec un arrière-goût d'amertume. M. Maquenne a mis hors de doute l'existence dans ce miellat de la mélézitose (40 pour 100), sucre découvert autrefois par Berthelot dans la manne du mélèze, du glucose et d'une matière gommeuse que l'alcool précipite partiellement sous la forme de flocons bruns.

***

La viticulture en Tunisie. — Notre protectorat était à peine établi en Tunisie que nombre de Français se hâtèrent d'y acquérir des terrains et d'y aménager des vignobles immenses : le sol et le climat se prêtaient également bien à la culture des ceps, les récoltes ne se firent pas attendre. Malheureusement on ne se rendait pas assez exactement compte des conditions particulières au pays, et les premières espérances engendrèrent bientôt des dé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ceptions. La chaleur excessive précipitait la fermentation ; les levures ne donnaient pas les résultats auxquels on était habitué ; les vins, sans que l'on pût en deviner la raison, tournaient quelquefois en vinaigre.

Nous apprenons que, par une initiative heureuse et féconde, M. Rouvier, résident général, vient de décider la création à Tunis d'un laboratoire spécial où seront étudiées toutes les maladies de la vigne et surtout les principes particuliers auxquels doivent se conformer les viticulteurs tunisiens.

Pour l'organisation et la direction de ce laboratoire, M. Rouvier s'est adressé à l'un des élèves les plus distingués de M. Pasteur, au Dr Adrien Loir. On n'a pas oublié que c'est M. Loir qui, envoyé en 1887 en Australie pour y entreprendre la guerre contre les lapins, s'est heurté, il est vrai, aux obstacles qui lui ont été opposés, mais a rapporté du moins de son voyage des études si intéressantes dont nous avons dernièrement entretenu nos lecteurs (1).

***

Purification naturelle de l'eau. — Dans le *British medical journal*, M. Harvey Attfield essaye de démontrer expérimentalement que les infusoires sont capables de détruire les bactéries contenues dans une eau impure.

Emmerich (Munich) a émis l'idée que c'est là un des procédés de purification spontanée de l'eau souillée que l'on voit parfois se produire dans certaines circonstances.

Dans une de ces expériences, une eau contenant 3 millions de bactéries par centimètre cube et diverses espèces d'infusoires, comme le *Paramœcium aurelia* et le *Paramœcium caudatum*, ne renfermait plus au bout de dix jours que 13.000 bactéries environ, tandis que dans le même temps la richesse en bactéries d'une eau qui ne contenait pas d'infusoires s'élevait de 750 par centimètre cube à 121.500.

M. Attfield pense donc que l'idée d'Emmerich est juste et que les infusoires jouent probablement un rôle dans la « self-purification » de l'eau.

***

Nouveau moyen de destruction du « ver du raisin ». — M. Duchartre a appelé l'attention de l'Académie des sciences sur une très intéressante communication qui vise le traitement d'une maladie bien connue de la vigne.

Tous les viticulteurs savent que la larve de la *cochylis ambiguella*, insecte vulgairement désigné par les vignerons sous le nom « de ver du raisin », est, après le phylloxéra, un des parasites les plus redoutables de la vigne. Les dégâts qu'il occasionne sont parfois très considérables dans les vignobles du Beaujolais, de la Bourgogne, de la Gironde et, en général, de tous les climats frais.

Les procédés qui ont été recommandés jusqu'ici pour le combattre sont assez dispendieux et d'une efficacité trop souvent incomplète, en dépit du grand nombre d'essais qui ont été tentés depuis nombre d'années.

MM. Camille Sauvageau, maître de conférences de botanique à la Faculté des sciences de Lyon, et Perrand, professeur à la station viticole de Villefranche, ont eu l'idée de s'adresser pour lutter contre la cochylis à un champignon qui est le parasite de cet insecte.

Récemment, on le sait, on a fondé beaucoup d'espérances sur un champignon, le *botrytis tenella*, pour infecter le ver blanc ou larve du hanneton, qui, lui aussi, certaines années, cause un préjudice considérable à l'agriculture : les résultats obtenus par la mise en pratique ont été satisfaisants en dépit des migrations de ce ver, qui circule dans le sol sur une assez grande profondeur.

La lutte contre la *cochylis* doit, si on en croit MM. Sauvageau et Perrand, être plus sûre encore, puisque le papillon de cet insecte ne vole que sur un espace peu étendu, que sa larve est casanière et que sa chrysalide passe l'hiver sous l'écorce des ceps et dans les fentes des échalas.

Or, en mars dernier, ces botanistes ont trouvé sous l'écorce des ceps un assez grand nombre de chrysalides de « cochylis » bourrées à l'intérieur et recouvertes à l'extérieur de filaments blancs sporifères appartenant à un champignon, l'*isaria farinosa* ; des filaments semblables rampaient au voisinage sur la surface interne de l'écorce.

Cette constatation leur a donné l'idée d'expérimenter les cultures pures de ce champignon, qui croît sur différents milieux avec une très grande facilité : des grappes de raisin habitées par des larves de cochylis ont été transportées dans leur laboratoire, puis saupoudrées avec des spores de l'*isaria farinosa*. Les résultats ont été concluants. Au bout de quelques jours toutes les larves étaient momifiées et habitées par le champignon. Le même procédé essayé dans le vignoble a donné une mortalité de 50 %; dans ces dernières expériences, les spores étaient simplement délayées dans de l'eau et les expérimentateurs se contentaient d'asperger les grappes avec ce liquide.

Le traitement par l'*isaria farinosa* recommandé par MM. Sauvageau et Perrand semble pratique, dit M. Duchartre, en exposant à la Compagnie les détails techniques de ce travail. De Bary a, en effet, montré autrefois que ce champignon est très répandu dans la nature ; il s'agirait donc simplement d'exagérer ses conditions naturelles d'existence. Il est démontré, en outre, qu'il résiste à des températures variant de — 25° à + 60°. Lorsqu'en septembre les chenilles se retirent sous les écorces des ceps et dans les fissures des échalas pour y passer l'hiver à l'état de chrysalides, elles rencontreront le champignon et s'infecteront d'elles-mêmes. L'aspersion des souches deviendrait ainsi un traitement préventif et curatif à la fois. Sur des vignes ainsi traitées, on éviterait naturellement l'échaudage et l'écorçage.

***

Pétrole russe inexplosible. — Les propriétaires de sources de naphte de Bakou ont réussi à fournir une qualité de pétrole offrant toute sécurité et inoffensive à un degré inconnu jusqu'ici. Le poids spécifique du nouveau produit est de 50, sa température d'explosion 100. Le procédé employé a ceci de particulier, c'est qu'au lieu de 25 à 30 % de pétrole normal qu'on extrayait du naphte jusqu'ici, il permet d'obtenir 70 à 80 %. Afin de différencier le nouveau produit de l'ancien, on lui donne une teinte rougeâtre qui ne modifie naturellement en rien sa pureté et sa limpidité. Il est déjà très recherché à Odessa comme à Bakou.

EXPÉRIENCES AMUSANTES
SUR LES CILS VIBRATILES

Les épithéliums à cils vibratiles. — La dissection de l'œsophage de la grenouille. — Le balayage de la poudre de charbon. — L'œsophage qui marche tout seul. — La limace artificielle de M. Mathias Duval. — L'horloge vibratile.

Tous les êtres vivants sont formés de cellules, c'est-à-dire de petits corps de formes diverses, constitués par une masse de *protoplasma*, renfermant un corps réfringent, le *noyau*. Souvent la cellule est entourée d'une *membrane* résistante qui l'enveloppe plus ou moins. Chez les animaux, les surfaces du

(1) Voir le n° *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

corps sont revêtues par des cellules généralement cylindriques qui, disposées côte à côte, constituent ce qu'on appelle un *épithélium*. Parmi les épithéliums, il en est un particulièrement intéressant, tant par sa fréquence que par les phénomènes auxquels il donne lieu : c'est l'*épithélium à cils vibratiles*. On désigne ainsi une surface complètement recouverte de myriades de très petits prolongements qui, vus au microscope, donnent à la surface, l'aspect d'un velours. Ces cils ne sont pas immobiles, loin de là; on les voit tous s'incliner brusquement, puis se redresser aussi vite pour se redresser de nouveau, et ainsi de suite. Et ce qu'il y a de remarquable, c'est que le mouvement de ces cils est très régulier; ils agissent tous dans le même sens et en même temps, en se propageant d'un point à un autre. On pourrait comparer ce mouvement à celui d'un champ de blé dont tous les épis s'inclinent et se relèvent sous l'effet de la brise.

Quand les cils sont suffisamment puissants, ils sont capables de déplacer les corps de petite taille que l'on dépose sur eux. Pour mettre cette propriété en évidence, voici comment l'on procède. Une grenouille est étalée sur le dos, on fend la peau du ventre à l'aide de ciseaux. Les lambeaux étant rejetés à droite et à gauche, on fait une entaille dans les muscles abdominaux de manière à mettre à nu une portion de l'intestin. Par la boutonnière ainsi pratiquée on introduit l'un des mors de la paire de ciseaux et l'on coupe les muscles abdominaux sur la ligne médiane en se dirigeant vers la tête de l'animal. Arrivé entre les pattes antérieures, on rencontre les os et les cartilages qui réunissent les os des membres antérieurs. On les sectionne aussi et on continue l'incision jusque sous la gorge de l'animal. On écarte les bords de la plaie ainsi constituée et l'on aperçoit alors l'estomac de l'animal, sorte de sac allongé un peu renflé. Par une de ses extrémités, l'estomac se continue avec l'intestin; par l'autre il se continue avec l'*œsophage*. C'est sur ce dernier que nous allons fixer notre attention. On l'isole petit à petit en écartant et en enlevant les organes voisins, et l'on arrive ainsi jusqu'à la bouche. Lorsque cette opération est terminée, on isole définitivement l'œsophage en le coupant transversalement en deux points, au voisinage de l'estomac et au voisinage de la bouche.

Nous obtenons ainsi un tube cylindrique creux, ouvert à ses deux bouts. On introduit l'un des mors des ciseaux dans la cavité intérieure et l'on fend le tube suivant une de ses génératrices, c'est-à-dire suivant une ligne longitudinale. L'œsophage étant alors placé sur une lame de liège, on étale le cylindre, qui devient ainsi une lame plate, de manière à ce que la paroi qui était *intérieure* soit maintenant celle qui ne touche pas au liège. C'est en effet toute cette surface qui est recouverte de cils vibratiles, et le mouvement de ceux-ci est dirigé depuis le point où était la bouche jusqu'au point où était l'estomac. Nous avons, d'autre part, pilé très finement un fragment de charbon de bois et nous avons déposé la poudre sur un tamis fin ou, au besoin, sur une passoire. En agitant ce tamis au-dessus de notre lambeau nous ferons tom-

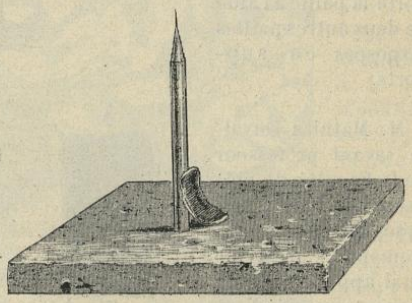


Fig. 63. — Expérience de la loche artificielle.

ber une pluie de fine poussière noire qui se répartira uniformément sur la surface que nous considérons. Recouvrons le tout d'un verre renversé pour empêcher le dessèchement et attendons quelque temps. Bientôt nous verrons changer la répartition de la poudre de charbon. Tout se passe comme si l'on balayait la surface en dirigeant le balai de la bouche à l'estomac. Et ainsi petit à petit la poudre impalpable est repoussée jusqu'à l'extrémité stomacale. Finalement la surface œsophagienne est devenue aussi nette qu'au début de l'expérience, tandis que la poudre de charbon s'est accumulée en un petit tas au point où l'œsophage se continuait naguère avec l'estomac.

Si l'animal que l'on a disséqué est une femelle, on peut prendre dans l'abdomen un ou plusieurs *ovules* et les déposer sur la membrane en expérience. Grâce au mouvement des cils vibratiles de l'œsophage, on les verra cheminer, en apparence, tout seuls.

L'expérience peut se faire d'une autre façon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au lieu de faire déplacer des objets étrangers par l'œsophage, on peut se proposer de faire marcher ce dernier lui-même. A cet effet, on laisse l'œsophage à l'état de cylindre creux et l'on passe une paille dans sa cavité. Par deux petites taches d'encre, on marque sur la paille les limites occupées par le tronçon œsophagien. Peu de temps après, on voit que ce dernier s'est déplacé; il n'est pas rare de noter un déplacement de 1 centimètre en 5 minutes. On supporte la paille à l'aide de deux autres pailles disposées en supports.

M. Mathias Duval, le savant professeur de la Faculté de médecine de Paris, dispose les choses autrement : c'est ce qu'il appelle du nom bien expressif d'expérience de la *limace artificielle*. Pour cela nous fendons l'œsophage longitudinalement comme nous l'avons indiqué au début. Ceci fait, humectons d'un peu d'eau la surface d'une plaque de liège et appliquons sur celle-ci l'œsophage, mais de façon à ce que la face qui porte les cils soit *en contact avec le liège*. Deux points de repère marquent l'extrémité de l'organe. On ne tardera pas à voir glisser l'œsophage, à la manière d'une limace qui se promène, d'où le nom donné à l'expérience. Enfin, si sur le trajet parcouru par l'œsophage on interpose une baguette de verre ou un scalpel, placé verticalement, on voit cet œsophage grimper le long de la tige, toujours comme le ferait une limace ou un escargot.

Voici enfin, pour terminer, un dispositif fort curieux qui permet d'étudier d'une manière plus précise la vitesse du mouvement vibratile. Sur un axe vertical et mobile B, on dispose un disque de verre horizontal très léger C, pouvant tourner à une faible distance d'un petit support E immuable et parallèle à lui. Entre les deux on place un lambeau d'œsophage de grenouille, de façon à ce que les cils vibratiles soient dirigés vers le disque mobile. Ceux-ci, en se mouvant font tourner le disque sur lui-même : une aiguille A indique la distance parcourue pendant un temps donné, c'est-à-dire la vitesse du mouvement. Cet ingénieux appareil, qui porte le nom d'*horloge vibratile*, permet d'étudier l'influence de la température sur la vitesse du mouvement : on trouve ainsi qu'à 8 degrés il faut 35 minute pour faire un tour complet; à 15 degrés, 5 minutes; à 30 degrés, 1 minutes; à 35 degrés, 1 minute; à 40 degrés, 8 minutes. Les mouvements s'arrêtent à 45 degrés; de même, quand on les imprègne d'un liquide acide. Au contraire, l'électricité les excite. Quant au curare, qui a une si grande action sur la contraction des muscles, il n'agit pas sur les cils vibratiles.

A. G.

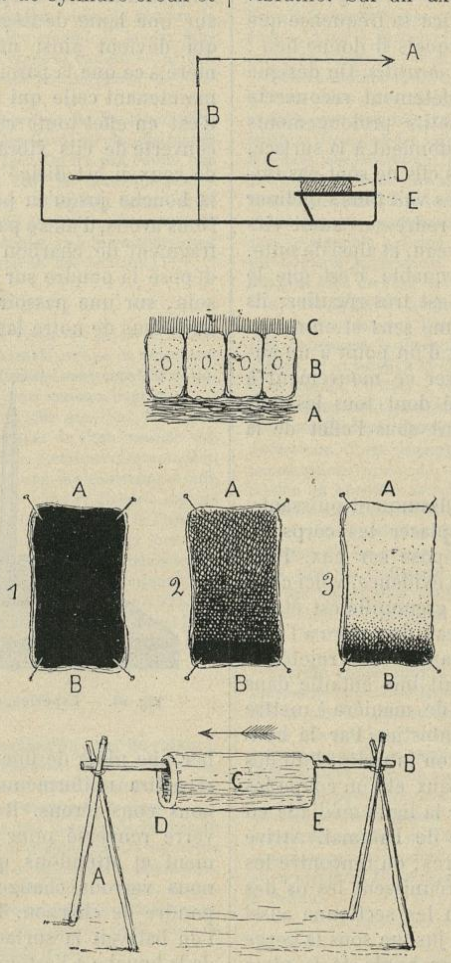


Fig. 64. — Expériences amusantes sur les cils vibratiles. De haut en bas :

Horloge vibratile. — A, Aiguille. — B, Pivot. — C, Plateau léger. — D, Œsophage de la grenouille.

Coupe très grossie d'un lambeau d'œsophage. — C, Cils vibratiles. — B, Cellules épithéliales. — A, tissus conjonctif et musculaire.

Œsophage recouvert de poudre de charbon. — 1, 2, 3, Phases diverses de l'expérience.

L'œsophage C marchant le long d'une paille B supportée par les montants A A; la flèche indique la direction de la progression.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une Nouvelle Plante fourragère

LA PERSICAIRE DE SAKHALIN (POLYGONUM SAKHALINENSE)

La sécheresse et les moyens de remédier à ses conséquences désastreuses, telle est la question à l'ordre du jour dans le monde agricole.

Il y a juste cent ans, pendant six mois de l'année 1793, pareille calamité vint désoler nos campagnes; les gazettes de l'époque nous rapportent les lamentations des malheureux paysans.

Aujourd'hui, le cultivateur ne perd pas son temps à gémir; il fait face au danger, et, grâce aux conseils pratiques d'agronomes éclairés, il saura utiliser intelligemment toutes les ressources que la nature met à sa disposition.

Pour les litières de ses étables, il emploiera des bruyères, des fougères, de la sciure de bois, de la tannée, de la tourbe.

Il réservera toutes les pailles de céréales pour la nourriture de ses animaux — de travail ou d'élevage.

Il s'empressera d'utiliser d'humbles plantes qu'il dédaignait auparavant : les jeunes tiges d'ajonc broyées; les pousses herbacées de genêt et de roseau; l'ortie, séchée avant d'être mise dans le râtelier; il y joindra les jeunes rameaux et les feuilles d'arbres des forêts, ainsi que les pampres de vigne. Le tout, donné seul ou associé à du grain, à de la paille hachée, à des tourteaux, à du son, formera une nourriture substantielle que le bétail accueillera avec faveur, surtout si l'on a le soin d'additionner la provende de sel ou de mélasse.

Fig. 65. — Une plante fourragère nouvelle : la Persicaire de Sakhalin (d'après une photographie).

Parmi les plantes qui peuvent venir en aide à l'agriculture dans ces circonstances, il en est une que, tout dernièrement, un savant botaniste, M. Duchartre, a présentée à l'Académie des sciences; M. Charles Baltet en a soumis des spécimens aux Sociétés nationales d'Agriculture, d'Horticulture et d'Acclimatation de France, ainsi qu'à la Société des Agriculteurs de France; c'est la *Persicaire de Sakhalin* (*Polygonum Sakhalinense*), de la famille de l'oseille, de la rhubarbe et du sarrasin; elle est originaire de l'île de Sakhalin ou Tarakaï, située dans la mer d'Okhotsk, entre la Sibérie et le Japon.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIB DU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De là, elle fut apportée au Jardin d'acclimatation de Moscou, et dénommée par le botaniste E. Schmidt; remarquée dans cet endroit par M. Édouard André, en 1869, elle fut bientôt introduite en France, et cultivée à titre de plante ornementale par l'établissement Baltet frères, de Troyes, qui la répandit dans un certain nombre de propriétés.

C'est une superbe plante vivace, d'un grand effet décoratif dans les parcs et les jardins. Elle accepte tous les sols, se développe partout avec vigueur et rapidité.

Au printemps, de jeunes pousses se montrent, qui atteignent rapidement de 2 à 3 mètres de hauteur, et davantage même, dans un sol riche et frais. Ce sont des tiges fistuleuses, entrecoupées de nœuds cloisonnés sur lesquels prennent naissance des feuillles alternes, distiques, ovales-cordiformes, à limbe glabre et d'un beau vert à la face supérieure, légèrement pubescent et cendré en dessous, long de 30 à 40 centimètres et large de 15 à 20 centimètres et plus.

En été, apparaît la floraison, sous forme d'inflorescences axillaires, en petites panicules d'un blanc crémeux, très goûtées des abeilles; la plante est monoïque, aussi la fécondation s'opère souvent mal, et les graines sont assez rares.

La souche est excessivement traçante; elle émet de longs rhizomes qui parcourent le sol en tous sens, traversant les sols pierreux et compacts.

Grâce à cette propriété de la partie souterraine de la plante, — qui peut devenir un défaut dans un petit jardin, si l'on n'y met bon ordre par quelques coups de pioche, — on peut l'utiliser à soutenir les terres déclives, les berges de rivière, par exemple, ou les talus de chemin de fer.

Dans les parcs, la persicaire peut former des massifs d'une végétation luxuriante et des berceaux d'ombrage; les jeunes pousses buttées sont un succédané de l'asperge, et les feuilles ont leur emploi dans le dressage des desserts et dans l'emballage des fruits.

Aux premières gelées d'automne, toute la partie aérienne périt; pendant l'hiver, la souche demeure en terre et résiste aux froids les plus rigoureux de nos climats d'Europe, de même que, en été, elle en supporte les grandes chaleurs sans souffrir des sécheresses prolongées.

Dans les pépinières de Croncels, où le *Polygonum Sakhalinense* est cultivé depuis plus de vingt ans, il a bravé les 30 degrés de l'hiver 1879-1880, comme les 40 degrés des étés 1881 et 1892.

A chaque printemps, les turions apparaissent et s'élancent vigoureusement; si quelque gelée tardive vient les atteindre, l'arrêt de la végétation n'est pas de longue durée et le mal est bientôt réparé.

Ses qualités comme plante fourragère ont été signalées par un éminent agriculteur de l'Allier, M. Doumet-Adanson, qui, depuis plusieurs années, l'expérimente sur son bétail et en est très satisfait; comme lui, M. Gustave Huot, président du Comité agricole de l'Aube, a constaté l'empressement avec lequel les animaux des espèces ovine et chevaline en accueillent les tiges et les feuilles.

Notre polygonée se plante en août et septembre, ou au printemps, en mars et avril.

De jeunes plants enracinés et bien développés sont mis en place à un mètre de distance au minimum, sur un simple labour préalable; aucun engrais n'est indispensable; enlever les mauvaises herbes la première année, et, par la suite, on peut se dispenser de tout soin de culture.

Lorsque l'on utilise la persicaire de Sakhalin comme plante fourragère, on coupe les tiges au ras du sol, lorsqu'elles atteignent de 1 mètre à 1^{m},50.

Si la nouvelle pousse est assez vigoureuse, on peut faire, plus tard, une deuxième récolte; puis, à l'automne, on recueille de nouveau les tiges avant les gelées.

Avec une plantation faite au printemps, il peut arriver que la plante ne soit pas bien forte la première année; il vaut mieux alors attendre pour la récolte que le jeune plant se soit suffisamment fortifié.

Les années suivantes, on peut faire trois et quatre fauchaisons.

D'après les calculs de M. Doumet, le rendement de la récolte en vert peut atteindre de 200.000 à 400.000 kilos à l'hectare, principalement dans les sols généreux.

On n'a pas essayé d'utiliser le produit fané, mais il est probable que, par l'*ensilage* (1), tel qu'on le pratique pour le maïs, par exemple, on obtiendrait de bons résultats. On posséderait ainsi, pour l'hiver, une abondante provision nutritive et succulente, capable de faire oublier au bétail, dans les années de sécheresse, la disette de foin qui, certes, n'est pas sans lui causer quelque souci, à ses heures de rumination! LUCIEN BALTET.

(1) L'ensilage est l'art de conserver les racines, feuilles, fourrages, etc., à l'état humide ou vert, hachés ou non, en les préservant contre le contact de l'air. Le silo creusé en terre est le plus facile à construire et le plus économique; nous le recommandons tout spécialement. (N.D.L.R.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Compteur de Conversations Téléphoniques

L'administration des télégraphes allemands vient d'adopter un nouveau compteur de conversations téléphoniques qui enregistre la durée totale des conversations, et permet ainsi d'appliquer une taxe rationnelle, proportionnelle au service que l'abonné a demandé à son appareil.

On connaît le système de taxes en fonction en France. Pour les communications urbaines l'abonné paye une somme fixe : 400 francs par an à Paris, 300 francs dans les départements (pouvant être abaissée à 150 francs dans les villes dont la population est inférieure à 25.000 habitants); moyennant cela, il a droit de se servir du téléphone autant de fois qu'il le veut et aussi longtemps qu'il le veut, à moins que la ligne ne soit demandée par d'autres abonnés, auquel cas on limite la durée de la conversation à dix minutes. Il a droit à une carte lui permettant de correspondre gratuitement dans les cabines téléphoniques. De plus, il peut recevoir gratuitement les télégrammes par la ligne qui le rattache au bureau.

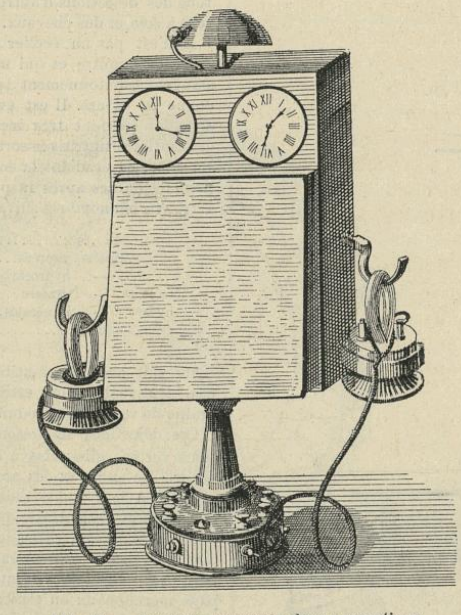


Fig. 66. — Nouveau compteur de conversations téléphoniques.

Les personnes fréquentant un cercle ou établissement public peuvent faire usage de l'appareil téléphonique dont il est pourvu, mais il est formellement interdit au titulaire de l'abonnement de percevoir une redevance quelconque.

Pour les communications à longue distance, il n'a pas été possible d'appliquer un pareil système. Pour chaque conversation de 5 minutes ou de 3 minutes, suivant les cas, l'abonné doit verser une somme déterminée. Quand la durée est passée, on le prévient : s'il veut continuer, il paye une nouvelle taxe. Les frais de communication sont évidemment variables avec la distance, après 9 heures du soir, on applique un tarif spécial qui peut encore être réduit si on se sert de la communication tous les jours à la même heure (tarif d'abonnement utilisé par les journaux, les agences, etc.) (1).

On voit les inconvénients du système adopté pour le service urbain. Ceux qui n'ont que rarement occasion de se servir du téléphone paient trop cher, et ceux qui s'en servent souvent ne paient pas assez. De plus, la gratuité absolue fait qu'on a tendance à s'en servir plus souvent, d'où un encombrement dont souffrent le service et les abonnés eux-mêmes.

Depuis longtemps on a essayé de substituer à la taxe existante une autre taxe plus rationnelle basée sur le nombre des communications ou mieux sur la durée totale de ces communications. La question prend surtout de l'importance pour les réseaux très chargés. On a toujours été arrêté par la difficulté de choisir des compteurs convenables.

En Allemagne, où la téléphonie est beaucoup plus développée que chez nous, on semble avoir résolu la question, et après plusieurs tâtonnements, on a adopté un appareil que nous allons décrire sommairement.

Il se compose d'une horloge qui fonctionne entre le moment où l'on décroche le télé-

(1) Citons pour mémoire :

Paris-Londres..... 10 francs par 3 minutes.
Pour les autres, la durée est de 5 minutes, jour ou nuit.

	Jour.	Nuit.	Abonnement.
Paris-Bordeaux...	3,50	2,10	1,40
Paris-Bruxelles...	3, »		
Paris-Lille.....	1,50	0,90	0,60
Paris-Lyon.....	3, »	1,80	1,20
Paris-Marseille....	4,50	2,70	1,80
Paris-Nancy.....	2, »		
Paris-Rouen.....	1, »	0,60	0,40

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

phone et celui où on le remet en place. Lorsque l'horloge a besoin d'être remontée (ressort moteur complètement détendu), l'abonné en est prévenu par un signal, et il ne peut se servir du téléphone avant de l'avoir remontée. Deux cadrans marquent l'un les heures, l'autre les douzaines d'heures; si cela est reconnu nécessaire, on pourra même en mettre un troisième.

Le mouvement d'horlogerie à pendule et à échappement est mis en marche par le déplacement du crochet du téléphone.

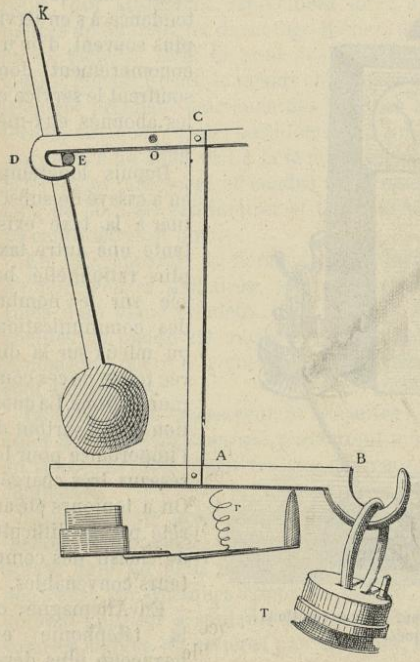


Fig. 67. — Détail du compteur de conversation téléphonique.

B, Crochet support du téléphone. — K, Pendule muni d'une dent E faisant saillie. — DC, Crochet pouvant tourner autour de O. — *r*, Ressort tendant à relever le crochet A B. — Lorsqu'on retire le téléphone, le ressort *r* soulève tout le système articulé A C, D C tourne autour de O, le crochet D s'abaisse et dégage le pendule.

On voit, d'après la figure 67, comment le pendule, lorsque le crochet est au repos, est arrêté par le taquet et le levier, et comment, en soulevant le crochet du téléphone, on laisse la tige du pendule libre.

Enfin, pour empêcher l'emploi du téléphone quand le mouvement d'horlogerie doit être remonté, le ressort moteur, une fois complètement détendu, permet à un verrou d'avancer et d'arrêter tout mouvement du crochet commutateur.

J. Cauro.

LES DÉJECTIONS DES ANIMAUX
ET L'ALIMENTATION DU BÉTAIL

Toujours la disette des fourrages. — Idées bizarres. — Déjections des vers à soie. — Le crottin de cheval.

La disette de fourrages que nous traversons cette année a fait éclore dans l'esprit des agriculteurs et des chimistes toute une série d'idées plus ou moins pratiques pour alimenter les bestiaux avec des matières autres que les herbes. Parmi celles-ci, l'une des plus originales est certainement de donner à manger aux vaches et aux moutons des déjections d'autres animaux, telles que celles des vers à soie et des chevaux.

Il n'est pas un écolier qui n'ait élevé des vers à soie dans son pupitre et qui ne sache combien ces chenilles mangent gloutonnement les feuilles du mûrier qu'on leur donne en pâture. Il est évident que la mastication et la digestion se font très incomplètement et qu'une partie des matières nutritives sortent telles qu'elles sont entrées. En effet, en étudiant la composition chimique des déjections recueillies après la première mue, M. A. Ch. Girard a trouvé les nombres suivants :

Eau	12,10
Matières azotées	18,21
— hydrocarbonées	50,29
— grasses	0,79
— minérales	8,68
Cellulose	9,93

On voit que la quantité de matières nutritives n'est pas négligeable; on estime d'ailleurs qu'une once de graine de vers à soie produit 80 kilogrammes de déjections.

Ces déjections se présentent sous la forme de concrétions vertes, glissantes à la main, et n'exhalent aucune odeur : les animaux les acceptent sans aucune difficulté, soit qu'on leur donne seules, soit qu'on leur donne mélangées à de l'eau grasse pour les porcs ou à de l'avoine pour les chevaux. Elles constituent pour les bestiaux une nourriture malheureusement un peu échauffante, mais qui pourra sans doute rendre des services dans les pays méridionaux où s'exerce l'industrie séricicole.

De même, il suffit de jeter un coup d'œil sur du crottin de cheval pour voir qu'il renferme de nombreux morceaux de paille et de nombreux grains de céréales, sortis intacts du tube digestif et ayant par suite conservé leur valeur nutritive. Il y a longtemps que l'on a eu l'idée de distribuer ces déjections aux bêtes bovines et encore aujourd'hui, en Laponie, le crottin de cheval remplace en hiver le foin dans l'alimentation du bétail; mais c'est surtout à M. Swartz que revient l'honneur d'avoir fait des expériences concluantes sur ce sujet. D'après les observations de ce Suédois, 8 litres de fumier frais de cheval équivalent à trois livres de bonne paille; il en résulte qu'un cheval fournit de cette façon environ vingt quintaux de paille par année, ce qui est assez important. M. Swartz donne chaque jour à chacune de ses vaches 8 litres de fumier de cheval, sans qu'on observe aucune perturbation dans la santé de l'animal ou dans la qualité de son lait : le crottin doit être donné à l'état frais et à petites doses au début. Comme le fait remarquer M. Cornevin à qui nous empruntons ces intéressants détails, l'alimentation du bétail pourra être grandement facilitée dans les pays septentrionaux par les résidus de l'alimentation des chevaux. Cela n'est pas plus répugnant que de manger des haricots qui ont poussé dans de la terre arrosée de fumier.

R. Serveaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Roue de l'Exposition de Chicago

La roue de l'Exposition de Chicago n'est point une roue hydraulique, c'est tout simplement une roue-balançoire comme celles qu'on voit dans nos fêtes foraines; mais ses dimensions, absolument extraordinaires, en font, disent les journaux américains, une des curiosités du *World's Fair*.

Le projet en est dû à M. G.-W.-G. Ferris, ingénieur à Pittsburg, qui a pensé que l'emploi d'une roue de ce genre était le moyen le plus pratique d'élever rapidement une grande quantité de gens à une hauteur considérable pour les faire jouir du coup d'œil d'ensemble de l'Exposition.

La roue a 75 mètres de diamètre et sa partie supérieure est à 80 mètres au-dessus du sol. Il y a, en réalité, deux roues écartées de 8m,70 et fortement reliées ensemble. L'axe, qui est en acier, a des dimensions colossales : 825 millimètres de diamètre et 13m,80 de longueur; son poids est de 40 tonnes; il a été forgé aux aciéries de Bethléem, d'où il a été expédié à Chicago, le 18 mars dernier. On dit qu'il a coûté 175.000 francs, ce qui ferait plus de 4 francs le kilogramme, prix qui paraît bien élevé pour une pièce aussi lourde. Cet arbre repose sur des supports fixés sur deux tours en acier de 42m,80 de hauteur, soit à

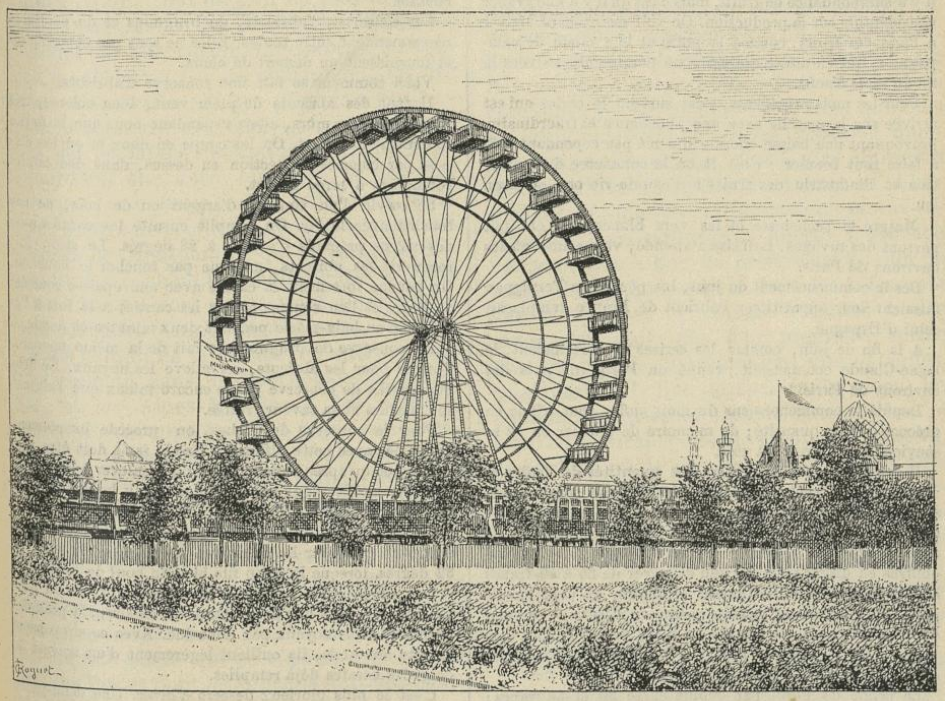


Fig. 68. — La roue de l'Exposition de Chicago (d'après une photographie de M. Anizan).

peu près celle de la colonne Vendôme. Ces tours sont constituées chacune par quatre montants, deux à l'intérieur verticaux, et deux à l'extérieur, inclinés, le tout relié par des arcades et des entretoisements.

Cette construction, ainsi que la roue elle-même, a été largement calculée pour résister au vent. Les tours ont 15 mètres sur 12 à la base et 1m,50 sur 1m,50 au sommet, et reposent sur un soubassement en maçonnerie fondé sur des pieux et du béton, dont la charge n'atteint pas 1 kilogramme par centimètre carré de surface du sol.

Entre les deux roues sont suspendues sur des tourillons les caisses destinées à recevoir les ascensionnistes, caisses qui doivent rester dans la position horizontale pendant la rotation de la roue. Il y a trente-six de ces caisses; chacune pèse 19 tonnes et peut recevoir 60 personnes, ce qui fait en tout 2.160. Les plates-formes ou quais d'embarquement et de débarquement sont disposées pour desservir six caisses à la fois. On fait faire aux voyageurs deux tours, ce qui demande à peu près 20 minutes, le trajet parcouru représentant environ 450 mètres, ce qui donne une vitesse de 37 centimètres par seconde ou 1.350 mètres à l'heure.

Le poids total de la construction dépasse 4.000 tonnes, dont 60 pour 100 pour la partie en mouvement; d'après ce qu'on connaît jusqu'ici, la puissance motrice nécessaire pour faire tourner la roue est fournie par deux paires de machines reversibles donnant 2.000 chevaux, avec des cylindres de 760 millimètres de diamètre et 1m,22 de course. L'arbre de ces machines actionne, par une série d'engrenages, une roue dentée de 4m,80 de diamètre reliée par une chaîne d'acier à une autre roue calée sur l'arbre supérieur de l'appareil. Les machines sont placées au-dessous du sol avec les appareils d'éclairage électrique qu'elles actionnent également. On se propose, en effet, d'éclairer la roue et les caisses des voyageurs avec 3.000 lampes à incandescence. La dépense totale de cette installation est estimée à 1.500.000 francs.

Ces détails sont empruntés au *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils*. L. R.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ABONDANCE DES FRUITS EN 1893

C'est un singulier contraste de voir, cette année, à côté de la pénurie des fourrages, une abondance exceptionnelle dans la récolte des fruits. La cause en est facile à trouver : les arbres en général, et les arbres fruitiers en particulier, plongent leurs racines très profondément dans le sol et peuvent ainsi puiser l'humidité qui fait défaut dans les couches les plus superficielles de la terre. Voici les chiffres et les renseignements recueillis par le journal *l'Éclair*, aux Halles de Paris, sur cette abondance des fruits.

Un fait à noter, tout d'abord, c'est que non seulement il y a surabondance de fruits, mais c'est qu'il y a une avance considérable sur la production. On voit maintenant arriver à Paris des fruits, comme la poire et le « raisin de campagne », qui en année ordinaire ne paraissent que vers la fin du mois d'août.

Pour les mois précédents, c'est surtout la cerise qui est arrivée sur le marché avec une abondance extraordinaire, provoquant une baisse énorme qui n'a pas cependant suffi à faire tout écouler : c'est là où le commerce d'exportation et l'industrie des fruits à l'eau-de-vie ont eu beau jeu.

Malgré la sécheresse et les vers blancs, qui ont fait partout des ravages, la fraise a abondé, venue surtout des environs de Paris.

Dès le commencement de juin, les pêches de Perpignan faisaient leur apparition ; l'abricot de France remplaçait celui d'Espagne.

A la fin de juin, comme les cerises se terminaient, la reine-Claude commençait, venue du Périgord, puis des environs de Paris.

Depuis le commencement du mois enfin, tout afflue en précocité et en quantité ; de mémoire de fruitier on ne se souvient pas d'avoir vu cela.

Il est assez difficile, entre les quantités de fruits et leurs prix de vente actuelle, d'établir une comparaison avec les années précédentes, car il y a une avance considérable dans le calendrier de production et les échelles de comparaison se trouvent déplacées. Toutefois certains chiffres en disent long : au lieu de payer de 35 à 50 francs les 100 kilos, la reine-Claude ordinaire, on peut l'avoir pour 10 à 18 francs ; la belle prune de l'Hérault se vend de 60 à 80 francs au lieu de 70 à 140 francs l'année dernière, qui, malgré les pluies et les gelées printanières, était en somme une année moyenne.

La pêche de Perpignan évolue entre 30 et 50 francs ; l'année dernière on la payait de 70 à 120 francs. Celle de Brive, qui est le meilleur marché, descend jusqu'à 20 francs alors que l'année dernière on la payait de 50 à 100 francs.

Les abricots, qui ont paru surtout au commencement du mois, se vendaient en moyenne de 30 à 50 francs, alors que l'année dernière, à cette époque-ci, leur prix variait entre 60 et 100 francs suivant les diverses provenances (la Touraine, Lyon, l'Ardèche, la Drôme).

Parmi les primeurs exceptionnelles, on signale le raisin d'Afrique, qui déjà se trouve remplacé par les raisins du Midi et des régions moyennes, en année ordinaire n'arrivant qu'au milieu d'août. De même, la poire commence à affluer d'un peu partout, et l'espèce commune se donne pour 10 ou 15 francs les 100 kilos, alors qu'il y a un an elle coûtait de 18 à 22 francs.

Chez les commissionnaires, mêmes observations. L'Angleterre, qui achète les beaux fruits, les a eus cette année pour rien.

Que faire d'une si grande quantité de fruits ? Comment pourrait-on les conserver ? Nous trouvons la réponse à ces questions dans un intéressant article de *l'Agriculture nouvelle*, que nous reproduisons ci-après.

On gardera, cette année, le souvenir d'une grande année de fruits. Telle a été l'abondance que tous les fruits de primeurs que le Midi envoyait à grands frais dans les marchés du Nord se sont vendus au-dessous du prix ordinaire des fruits de saison.

La bonne et fine pêche de Montreuil ne coûtera bientôt ni plus ni moins cher que les avant-pêches qui nous venaient au mois de mai des rivages méditerranéens.

Rien n'est plus aisé que de proroger l'abondance actuelle non seulement jusqu'au delà de l'hiver, mais encore, et à volonté, jusqu'à la deuxième année.

On fait, aujourd'hui, les conserves à la perfection et de durée indéfinie ; on concentre et l'on fixe le parfum des fruits avec une précision telle qu'une pêche mangée pendant les neiges donne l'illusion d'une pêche fraîchement cueillie.

Les conserves d'abricots, de brugnons et de pêches se recommandent entre toutes. Elles ne sont pas compliquées et fournissent un dessert de choix.

Voici comment se fait une conserve d'abricots.

Il faut des abricots de plein vent, bien colorés, très sains, pas trop mûrs, assez cependant pour que le noyau se détache aisément. On les coupe en deux et on les dispose par couches, la section en dessus, dans des carafes communes à large goulot.

Se servir d'un couteau d'argent ou de bois, ne pas toucher avec le fer. On remplit ensuite les carafes avec des sirops préparés d'avance à 28 degrés. Le sirop doit recouvrir les abricots, mais ne pas toucher le bouchon. On bouche fortement la carafe avec une épaisse rondelle de liège, et l'on soumet toutes les carafes à la fois à l'ébullition au bain-marie pendant deux minutes et demie.

La conserve de brugnons se fait de la même manière. Comme pour les abricots, on enlève les noyaux. Le brugnon-pêche de conserve garde encore mieux que l'abricot son parfum et sa saveur fruitée.

Pour la conserve de pêches, on procède exactement de même, avec cette différence que le fruit doit être mûr à point et qu'après l'avoir coupé pour enlever le noyau on jette les moitiés deux secondes dans l'eau bouillante pour en retirer facilement la peau.

Le sirop qu'on y emploie n'a pas besoin d'être aussi concentré que pour les conserves précédentes. Il suffit de 32 degrés, lorsque le sirop file bien au bout de la spatule.

Les raffinés font bouillir à part, pendant trois ou quatre minutes, dans une petite casserole de sirop, la peau des pêches et trois noyaux par douzaine. Avec ce sirop passé ensuite au tamis, ils ouillent légèrement d'un travers de doigt les carafes déjà remplies.

C'est le plus glorieux dessert d'hiver. Une demi-pêche ainsi servie est mieux qu'un morceau de roi.

Puisque nous y sommes, les premières prunes de reine-claude apparaissant, disons comment se fait cette excellente conserve.

Les prunes doivent être choisies très saines, sans taches et à peine mûres. On les pique avec une épingle et on les verse toutes ensemble dans de l'eau presque bouillante. On maintient l'eau frémissante et on retire les prunes à mesure qu'elles remontent. On les égoutte sur un linge et on les range dans les carafes qu'on remplit de sirop léger à 38 degrés. Quatre minutes d'ébullition au bain-marie.

Quant aux compotes, marmelades et confitures, tout le monde sait les faire et bien faire. Les livres de cuisine abondent en recettes. Il n'y a que les conserves qui soient précieuses. Il faut de l'art. Ce n'est pas coûteux, on vient de voir que ce n'est pas difficile, mais la maîtresse de la maison ne doit s'en rapporter qu'à elle-même du soin à prendre pour faire le sirop, choisir les fruits et disposer les conserves. Rien ne remplace son tour de main.

A. G.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UNE CHENILLE UTILE

L'ÉRASTRIA SCITULA

Les nouveaux moyens de destruction des animaux. — Histoire du *Lecanium oleæ*. — Le travail de M. Rouzaud. — Le papillon. — Sa ressemblance protectrice. — La ponte. — La larve et sa protection. — La nymphe et le cocon. — Singulière histoire. — Son intérêt.

L'idée, pour ainsi dire nouvelle, de détruire les animaux nuisibles à l'aide d'autres organismes vivants, fait de jour en jour des progrès considérables. On cherche à détruire les chenilles par les oiseaux insectivores, les sauterelles d'Algérie par un champignon (1), les lapins d'Australie par les microbes (2), certains insectes par des ichneumons, les pucerons par les larves des coccinelles, etc. Voilà aujourd'hui une autre tentative, et des plus curieuses, à signaler : c'est celle de M. Rouzaud, maître des conférences à la Faculté des sciences de Montpellier, qui a imaginé d'anéantir les cochenilles malfaisantes à l'aide d'une chenille fort petite dont nous allons faire connaître la singulière histoire.

Dans le midi de la France, en effet, et particulièrement dans les Bouches-du-Rhône, le Var, et les Alpes-Maritimes, les oliviers, source de revenus pour le pays, sont attaqués par un insecte, une sorte de cochenille, le *Lecanium oleæ*. Celle-ci s'installe de préférence à la face inférieure des feuilles, le long des nervures; les femelles fécondées se fixent et grossissent en prenant l'aspect d'une petite tortue dépourvue de tête et de pattes; elles sont absolument informes. Non contentes d'aspirer la sève de la plante, elles sécrètent un liquide sucré qui se répand à la surface des feuilles et dont les fourmis sont très friandes. Cette matière favorise le développement d'un champignon à organisation très simple, le *fumago* : les feuilles jaunissent et disparaissent en se recouvrant d'une matière pulvérulente noire, tout à fait analogue à la suie. Les oliviers épuisés par les cochenilles et les champignons ne tardent pas à périr ou tout au moins à ne pas donner des fruits.

M. Rouzaud eut l'idée de mettre quelques chenilles de l'*Erastria scitula* sur des lauriers infestés de cochenilles. Il vit alors les chenilles faire une énorme consommation des parasites, et cela l'engagea à étudier leurs mœurs de plus près.

L'*Erastria scitula* se reproduit avec exubérance; on peut compter en effet par an jusqu'à cinq générations successives d'adultes : une, peu importante, vers le milieu de mai; une moyenne, vers la troisième semaine de juin; une très abondante, vers le milieu de juillet; une autre, également importante, fin août; une dernière, faible, vers la fin de septembre ou les premiers jours d'octobre.

Les papillons, — nous en représentons un en grandeur naturelle et un autre grossi à la loupe, — sont assez difficiles à apercevoir quand ils sont au repos; car, à ce moment, ils simulent une fiente de petit passereau : c'est un cas intéressant de *ressemblance protectrice*, de *mimétisme*, comme l'on dit aujourd'hui. Le mâle ressemble beaucoup à la femelle. Un fait curieux à noter, mais relativement assez commun chez les lépidoptères, c'est que tous les papillons issus de cocons conservés quelque temps sous cloche, c'est-à-dire soumis à des conditions spéciales d'éclairage et d'humidité, se montrent toujours bien moins colorés que ceux capturés en liberté. L'éclosion des papillons a lieu de préférence à la fin du jour. « Les jeunes sujets dont les ailes sont encore repliées et comme réduites à des moignons, sont, dès leur première entrée dans le monde, extrêmement vifs et agiles. Quel que soit le lieu de fixation du cocon, les papillons se laissent invariablement choir à terre au sortir de cette enveloppe; ils sautent, se roulent sur le dos, font vibrer leurs ailes pendant une quarantaine de secondes et tombent ensuite dans une immobilité complète. Trois ou quatre minutes après leur naissance, leurs ailes s'étant complètement étalées, ils s'élancent sur les feuilles ou les rameaux de la plante d'où ils sont probablement tombés. »

Les mâles ne vivent qu'un jour ou deux. Les femelles vivent beaucoup plus longtemps; elles pondent pendant plusieurs jours une centaine d'œufs chacune : les œufs sont déposés isolément et séparés les uns des autres par de larges intervalles. La mère les dissémine de préférence sur les feuilles ou les jeunes pousses, c'est-à-dire dans les endroits où les futures larves trouveront facilement des proies; souvent même ces œufs sont pondus directement sur le dos des cochenilles. L'œuf, transparent, est garni au centre d'une rosace en relief et recouvert d'un réseau très élégant à mailles rectangulaires.

Les jeunes larves, dès leur sortie de l'œuf, changent de peau, pénètrent dans le corps des grosses cochenilles et rongent un point quelconque de leur bouclier dorsal. Quand la proie est complètement vidée, la petite che-

(1) Voir la *Science moderne* du 8 juillet 1893.
(2) Voir la *Science moderne* du 15 juillet 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nille l'abandonne et se met en quête d'une nouvelle cochenille; quand elle l'a trouvée, elle se hâte d'attaquer sa nouvelle victime et de s'introduire sous sa carapace; cette opération ne demande que quelques minutes; elle se trouve donc tout de suite à l'abri.

La larve de l'*Erastria* mène cette existence pendant une dizaine de jours. « Passé cette période, dit M. Rouzaud, et probablement après avoir subi quelques mues, ladite chenille va se dissimuler d'une manière permanente et ne plus se permettre, ne serait-ce que momentanément, de se montrer au dehors toute nue. On ne la trouvera plus, en effet, que complètement recouverte d'une dépouille de grosse cochenille, tapissée de soie à l'intérieur et convenablement agrandie dans son pourtour par une membrane de la même substance. A cette membrane restent toujours attachés extérieurement des excréments, des amas de fumagine ou des débris de cochenilles, destinés à colorer convenablement cette portion soyeuse de la coque et à donner à l'ensemble un aspect extérieur uniforme. Cette bordure latérale, destinée à augmenter la capacité de l'enveloppe protectrice et à la maintenir toujours en rapport avec la taille de la larve protégée, est filée brin à brin par cette dernière; elle s'accroît donc par additions successives. »

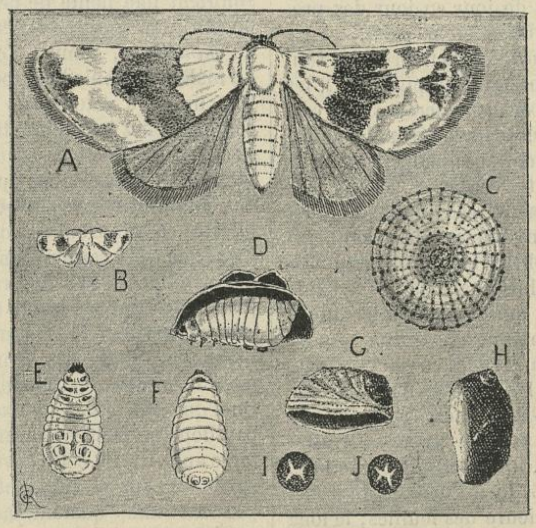


Fig. 69. — Une chenille utile : l'*Erastria scitula*.

A, Papillon vu à la loupe. — B, Papillon grandeur naturelle. — C, Œuf très grossi. — D, Coupe verticale d'une carapace de cochenille renfermant la larve de l'Erastria. — E, Face ventrale de la chenille. — F, Face dorsale de la chenille. — G, Carapace de cochenille habitée. — H, Cocon. — I et J, Bosses pour la sortie du papillon.

La larve, courte et ventrue, ne quitte jamais cette coque et l'emporte avec elle, quand elle se déplace pour aller dévorer plusieurs cochenilles par jour : c'est un mode de protection très curieux et très efficace. Adultes et larves étant protégés, l'espèce ne peut que prospérer.

Dès que la chenille est arrivée à son maximum de taille, elle cherche un endroit favorable, généralement l'aisselle de deux rameaux ou dans les creux des branches, plus souvent encore le collet de l'arbre; là, elle commence par nettoyer très soigneusement une surface exactement égale à celle de l'ouverture de sa coque, puis elle tapisse celle-ci de soie et la fixe au substratum. Les détritus produits par le nettoyage de l'emplacement ont été utilisés au dehors et collés aux alentours ou sur les bords antérieurs de la coque au moyen de quelques brins de soie, de telle sorte que la dissimulation du cocon est aussi parfaite que sa fixation; il faut une grande habitude pour l'apercevoir.

Fait également très curieux, la chenille a soin de préparer en un point de sa coque un orifice par où pourra sortir le papillon. Dès qu'elle a terminé son cocon, elle refoule au dehors, à coups de mandibules, la portion de l'ancienne coque qui se trouve placée immédiatement au devant de sa tête. La paroi refoulée cède peu à peu, s'amincit en se distendant et l'on voit apparaître à l'extérieur du cocon une sorte de hernie, que la chenille incise en y pratiquant quatre ou cinq fentes rayonnantes et qu'elle referme sommairement avec quelques brins de soie. C'est en écartant ces fentes d'un léger coup de tête que le papillon pourra sortir. Ces instincts prévoyants des insectes sont extrêmement difficiles à expliquer, même, — et surtout, — à l'aide de la théorie de l'évolution.

Les cocons avec les nymphes qu'elles contiennent se transportent fort bien; c'est sans doute par eux et par des élevages en grand, que l'on répandra les *Erastria* et qu'on pourra les faire servir à la destruction des cochenilles, ainsi que le fait espérer l'intéressante étude de M. Rouzaud. HENRI COUPIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE CHANDOO

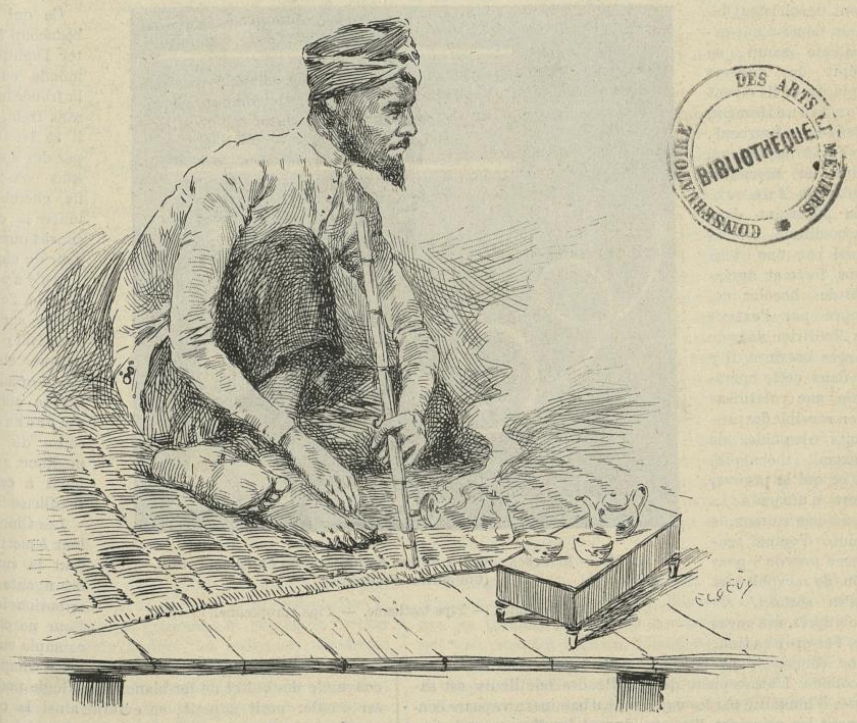
(Voir le nº 113 de la *Science moderne*.)

Fumerie riche. — Effets de l'opium. — Falsifications. — Attachement des bouilleurs à leur profession. — Contrebande. — Résultats thérapeutiques de l'opium. — Différences entre les opiums pharmaceutiques et ceux des fumeurs. — Opium de Perse. — Européens fumeurs.

Visitons une fumerie d'*ong quan quyen a phiên*, ce qui veut dire : « Monsieur le mandarin fumeur d'opium ». Toutes les séductions, toutes les passions de l'extrême Orient s'y retrouvent. Depuis longtemps déjà, on a décrit avec force détails tous les plaisirs chers aux Orientaux. Il me paraît inutile d'y revenir. Le fumeur énervé par l'opium, les boissons alcooliques, les aigres grincements de violons bizarres et discordants, couché voluptueusement sur des nattes entassées, sa pipe apprêtée, aspire le poison narcotique avec volupté, puis, parvenu au terme du sommeil, s'abandonne aux mains du personnel de la fumerie. Celui-ci dispose tout pour lui épargner même la fatigue de prendre le décubitus dorsal, avec la tête légèrement élevée, les mains abaissées le long du corps, guenille humaine sans ressorts, indifférente aux bruits comme aux appels.

Un soir, nous essayâmes d'éveiller un de nos amis en criant : « Au feu ! »

Trois fois il se souleva, ouvrant des yeux ternes, sans



CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

Fig. 70. — Caï ou Caporal des bouilleurs de la manufacture d'opium de Saïgon.

regards, et trois fois, impuissant à se mouvoir, il retomba inerte dans son implacable sommeil. Le lendemain, il ne se souvenait de rien et prétendit, de bonne foi, que si, comme on le disait, l'alarme avait été donnée, il serait sorti.

J'ai fumé l'opium afin de rechercher les sensations dites agréables tant vantées par les récits des voyageurs. Je n'en ai éprouvé qu'un effet singulier, déjà attribué au haschisch : le ressouvenir des faits anciens qui sont oubliés à l'état normal. La vérité est que les passionnés de chandôo jouissent d'un sommeil très doux, très profond, et que si, en tous lieux, la détente absolue de l'esprit et des forces constitue une volupté, aux Colonies, où la chaleur et l'état électrique de l'atmosphère abattent fort les habitants, cet anéantissement procure la suprême satisfaction. La morphine, dans la combustion de l'opium, n'est pas entièrement détruite.

La sublimation ou volatilisation de la partie indécomposée atteint à peine le dixième du poids des divers alcaloïdes. On peut estimer à 20 centigrammes la goutte de chandôo correspondant à une pipe. Un fumeur use en moyenne 3 gr. 50 d'extrait aqueux par jour. Sachant que cet opium renferme 8 pour 100 de morphine, il en résulte que le consommateur n'absorbe que 0 gr. 028 de morphine au plus ; je dis au plus, car, malheureusement pour nous et pour lui, l'indigène se procure de l'opium frelaté, parfois privé d'alcaloïdes.

L'accoutumance venant promptement, le fumeur force la dose, mais dépasse rarement 0 gr. 03 quotidiennement. Pas un morphinomane ne se contenterait de cette quantité ; voilà pourquoi on ne peut assimiler un fumeur d'opium à un morphinomane. Je n'ai jamais fumé de tabac et me hâte néanmoins de déclarer que je ne fais point partie de la ligue contre l'usage et l'abus du tabac. Il faut bien avouer en juge désintéressé que les victimes de la nicotine ne maudissent point leur passion et qu'ils n'en sau-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raient mourir à moins de fatales complications amenées par des synthèses pathologiques, style médical. Admettant, et là je me montre conciliant, que la pratique de l'opium est plus dangereuse que celle du tabac, elle n'est en aucun point assimilable à celle de l'alcool, car, en tant qu'abus, le fumeur d'opium garde des dehors de tenue et de dignité que ne saurait avoir un alcoolique invétéré, et à vrai dire, si l'on déconsidère trop l'usage habituel de l'opium pour ses conséquences funestes infiniment exagérées, en revanche, on s'est trop plu à en louer les avantages multiples et, en particulier, la sensualité subséquente pis que mensongère, invraisemblable. La meilleure preuve en est que les bouilleurs de la manufacture d'opium qui, tout en n'ayant aucune facilité de se soustraire au chandôo, le manipulent sans cesse, n'en usent point. Ce sont de robustes Chinois, doués d'une excellente santé, en dépit des vapeurs opiacées où ils vivent continuellement. Ceux-là absorbent, à l'état de vapeur, plus de morphine qu'aucun fumeur. En pénétrant dans la bouillerie, on est saisi par une odeur très forte et agréable de chocolat dégagée par l'extrait en ébullition dans de larges bassines. Il y a dans cette opération une volatilisation sensible des produits alcaloïdes de l'extrait thébaïque, et ce qui le prouve, c'est qu'après la deuxième cuisson, le soluté d'opium renferme près de 9 pour 100 de morphine et qu'en sortant, six mois après, des cuves de fermentation, plus concret, il ne renferme pas 8 pour 100 du même alcaloïde. L'atmosphère de la salle des bouilleurs est saturée d'humidité par les vapeurs des bassines, vapeurs contenant les principes disparus durant les diverses préparations des boules rudimentaires d'opium. Les bouilleurs aspirent cet air chargé de principes narcotiques, et au milieu des nombreux employés de la manufacture d'opium, ils ressortent par des qualités de force remarquables. Est-ce à dire que cela provient du milieu où ils vivent dix heures par jour? Non, mais ils ne dépérissent point et ne contractent pas le vice du fumeur, en dépit des légendes sans fondement qui font des adeptes de l'opium des heureux incomparables de l'illusion vécue.

D'aimables rhéteurs m'ont objecté à cela que le pâtissier répugnait à manger des sucreries qu'il confectionne avec art et beaucoup de soin. Chaque professionnel semblerait ne point goûter ses produits, et à ce prix, le boulanger ne mangerait pas de pain. C'est de la fantaisie. Le bouilleur d'opium n'en fume point, parce qu'il sait très bien le danger qu'entraîne l'abus auquel se trouve forcément entraîné celui qui y prend goût, et qu'il met son plaisir à humer l'air embaumé de sa chaufferie. Tous les Chinois, Annamites, qu'une infraction à la règle sévère de la manufacture faisait exclure, venaient supplier le Directeur de les reprendre, tant ils éprouvaient de déconvenue du changement de leur genre de vie. Dans aucun autre métier je n'ai vu les indigènes manifester un tel attachement à leur occupation habituelle. En les interrogeant, ils avouaient, non sans réticences, qu'ils ne pouvaient se déshabituer des émanations parfumées des crêpes à la dessiccation. Je pourrais citer vingt autres arguments concluants en faveur de ma thèse. La perte rapide, irrémédiable des forces, l'abrutissement intellectuel, la décrépitude prématurée ne proviennent pas de l'usage du chandôo seul. L'alcoolisme en précipite les ravages avec une foudroyante rapidité et rend le retour à la santé impossible. La nature a du recours chez un fumeur d'opium sobre et continent, la débauche et l'alcool le mènent rapidement au tombeau.

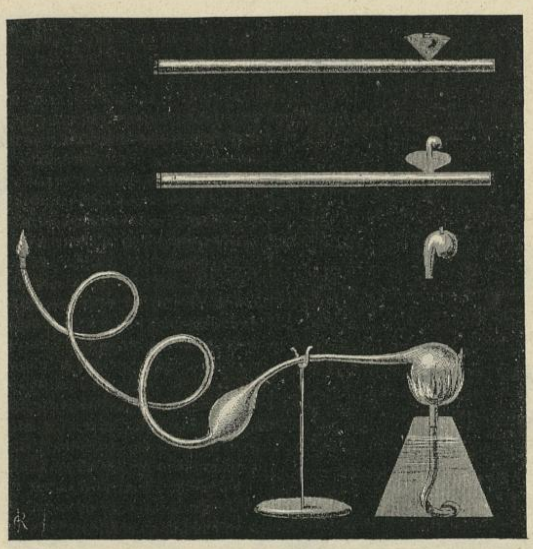


Fig. 71. — Diverses pipes à opium employées en extrême Orient. (Collection Fontaine.)

Pipe annamite. — Pipe laotienne. — Pipe européenne.

Ce qui contribue beaucoup à discréditer l'opium dans le monde entier, c'est la fraude impudente, sans frein, à laquelle il se trouve soumis par des spéculateurs sans conscience qui ne cherchent qu'à imiter la couleur, la consistance et l'odeur du chandôo.

Il n'y a point d'années où l'on ne surprenne sur le fleuve Don-Naï quelques barques chargées de simili-opium que l'indigène achète avec empressement à cause de son prix modique relativement à celui de la bouillerie française.

Les Chinois excellent à mettre en défaut la surveillance des agents des contributions indirectes. Pour ne citer qu'un exemple en passant, les débitants de l'opium au détail percent simplement le couvercle des boîtes de fer-blanc de la Régie pour en laisser écouler petit à petit, en évitant ainsi la concrétion résultant de l'évaporation, le contenu liquide. Les trafiquants de toute espèce du Céleste Empire rachètent à vil prix ces enveloppes métalliques vides, les remplissent d'un mélange hétérogène pompeusement dénommé *tôt-trio'i chandôo*, « opium frais, bon », rebouchent soigneusement avec le métal des soudeurs l'ouverture de la boîte, et remettent en circulation dans les fumeries (*cai phà hut a phien*) ces infects produits qui font imputer à l'opium tant d'accidents.

En extrême Orient même, où les passionnés du chandôo sont innombrables, on a des préventions contre l'opium, auquel on reconnaît quelques inconvénients que l'on ne songe pas à attribuer à ses adultérations ou à ses préparations défectueuses. A Saïgon, j'ai connu un négociant français, fumeur d'opium enragé, avec qui j'ai eu de fréquentes discussions à ce sujet. Je ne suis parvenu à le convaincre de la sincérité de ma thèse qu'en lui faisant trouver fort bon un échantillon d'opium où l'analyse avait fait découvrir des pulpes de fruits, de la cire, du galipot, du cachou et et des débris de mauvais opium. Remis dans une boîte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

authentique de la Régie par moi que l'on savait attaché à la manufacture, cet étonnant mélange semblable au chandôo normal fut apprécié par le fumeur, qui ne trouvait probablement plus la sensation d'anéantissement qu'à la faveur d'un état psychique de suggestion. Je dois à la vérité de déclarer que mon confiant ami se trouva dans la suite indisposé de ma générosité instinctive, et qu'après lui avoir découvert ma supercherie attestée par plusieurs témoins, il se rangea à mes théories et me fit dans la suite beaucoup de prosélytes. Je me disposais à faire sur ces vues intéressantes une déclaration nette à la Société des Études Indo-Chinoises quand, tombé malade, je dus rentrer en France. Aussi bien, puisque aujourd'hui je prends ici la parole en faveur de l'opium, il faut bien dire ceci : outre que l'opium en thérapeutique est considéré comme le sédatif par excellence du système nerveux, et qu'on l'emploie toutes les fois que les malades sont en proie à de vives douleurs, à l'insomnie, à une excitabilité générale, il possède une propriété dont la médecine curative tire de grands avantages : étant associé à des médicaments énergiques comme le bichlorure de mercure, les cantharides, l'émétique, le sulfate de quinine, il les fait supporter par les estomacs les plus susceptibles. Aux Colonies principalement, on remarque et on utilise cette précieuse qualité. Si j'affirme que le fumeur d'opium ne contracte pas la diarrhée ou la dysenterie, je ne ferai que de la logique, puisque l'absorption des fumées narcotiques du pavot détermine l'influence astringente de ses principes actifs. Mais si j'ose dire que les passionnés du chandôo supportent allègrement des doses massives de quinine de deux à trois grammes pour combattre des accès de fièvre, et qu'ils n'en ressentent point les inconvénients réservés aux profanes du chandôo, tels que troubles gastriques, bourdonnements d'oreilles, etc., cela peut paraître extraordinaire et donner envie, dans les contrées insalubres, paludéennes, de se livrer à l'opium. Or, comme je sais qu'en éprouver des bienfaits, c'est l'adopter, je n'irai pas jusque-là et cesserai mon panégyrique.

Il est bien essentiel que l'on différencie l'extrait d'opium pharmaceutique de l'opium des fumeurs. Le premier est plus riche en morphine, et des amateurs de chandôo privés de l'objet de leur passion se sont rabattus sur le produit médicinal. Le goût ne s'en trouve pas flatté. La fumée narcotique qui se dégage par aspiration dans la pipe est âcre, légèrement nauséeuse et privée de l'arome particulier qui délecte si fort les indigènes d'extrême Orient. Il faut quarante-huit heures pour confectionner l'extrait aqueux d'opium du Codex (1); tandis qu'il faut six mois pour obtenir un chandôo propre à la consommation. Il est d'ailleurs aisé de différencier les deux sortes d'extraits : celui des pharmaciens est plus consistant, de couleur noire moins foncée, et son odeur paraît faible comparée à celle du produit des bouilleries de Saïgon en Cochinchine et de Canton en Chine. C'est de cette dernière ville que l'on fait venir les bouilleurs d'opium. La réputation du chandôo cantonais était immense autrefois. Les Célestes cachaient avec soin leurs procédés de confection, mais quelques piastres habilement réparties eurent pour effet de conduire en Cochinchine des ouvriers de la manufacture chinoise, et deux ans après l'installation de la nouvelle industrie dans notre possession, le chandôo de Saïgon pouvait rivaliser avec celui de Canton. Aujourd'hui on peut affirmer, sans être taxé de partialité, que l'extrait d'opium de Saïgon, tout en ayant la même richesse en alcaloïdes que celui des Chinois, est plus suave, plus aromatique, et cependant la marche des opérations, leur durée, leur manière d'être est la même. Cela tient à plusieurs raisons parmi lesquelles un soin minutieux apporté à la confection des crêpes, la température des chambres de fermentation, la qualité diverse des opiums d'origines différentes.

(1) Le *Codex* est le traité officiel de la pharmacopée française.

En Chine, on utilise peu l'opium de Bénarès (Indes), mais, par contre, on emploie de plus en plus l'opium de Perse. La récolte annuelle aux environs d'Ispahan est d'environ 232 tonnes. La culture et les manutentions diverses occupent une grande partie de la population. La qualité est très variable, suivant les localités d'où il provient. Londres et Hong-Kong achètent presque toute la récolte et les marchands la préparent à leur convenance respective. C'est des premières opérations de confection des extraits que dépendent principalement et la qualité de parfum et la richesse en alcaloïdes. J'ai vu des extraits en première main expédiés des Indes sur la Chine, en grosses boîtes de fer-blanc d'une capacité de vingt litres environ. Ce produit, desséché, presque à l'état pulvérulent, devait être à son arrivée à la manufacture repris par de l'eau bouillante pour être travaillé comme l'opium en boules tel qu'il vient de Bénarès.

Il y avait, au dire des marchands, une réelle économie pour l'acheteur, qui ne trouvait plus dans le produit déjà travaillé des déchets végétaux de toutes sortes obligeant à une filtration, sujet de perte brute. Durant que j'étais à la manufacture de Saïgon, le directeur, M. Laborderie, me remit des échantillons de ces opiums en extrait sec. Ayant suivi de tous points la marche des opérations pour l'obtention d'un chandôo de bonne qualité, je fus à même d'établir que si parfois on avait un extrait parfait, bien souvent, hélas! à cause de la carbonisation de la première crêpe, faite aux Indes sans beaucoup de soins, le résultat était de tous points défectueux, sans arome et très peu riche en alcaloïdes. A Canton, on emploie encore ces poudres d'opium et comme les envois successifs diffèrent sensiblement, les Chinois, qui n'apprécient rien tant qu'un bon chandôo, achètent directement aux entreposeurs des provinces de Cochinchine ou font acheter à Saïgon l'opium qu'ils nous vendent à l'état brut et qu'ils nous ont appris à travailler. Ils rattrapent cette perte dans la vente des porcelaines et des soies. Il est universellement reconnu que le Chinois est acheteur prudent et expert et le premier vendeur du monde.

A Saïgon, où la population est très mêlée (Chinois, Annamites, Malabars, Malais ,Européens), il n'y a guère que les Chinois, les riches Annamites et les Européens qui s'adonnent à l'opium. L'homme du peuple annamite use d'un tabac clair, d'odeur moins forte que le nôtre, et il chique du bétel. Les Malabars et les Malais fument du tabac annamite, mais ils donnent la préférence au tabac français.

L'Européen, à son arrivée en extrême Orient, veut goûter de l'opium pour dire : « Je sais ce que c'est ». S'il a le spleen, des déboires, il s'adonne au chandôo et s'en déshabitue bien difficilement. Je n'exagère certainement pas en affirmant que les trois quarts des blancs qui séjournent aux Colonies asiatiques sont, qu'ils l'avouent ou bien le cachent, des fumeurs d'opium avérés. Beaucoup d'entre eux y restent de cinq jusqu'à vingt ans durant, dirigeant leurs affaires de façon très sûre. Pour eux que le climat tropical accable, que guettent les fièvres, la dysenterie, l'opium n'est pas le coup de grâce.

Ils se complaisent dans leur passion et ne s'en portent pas plus mal s'ils mènent une vie régulière. Il est bien évident que si l'excès en tout est un défaut, aux Colonies plus que partout, il faut être réservé dans ses plaisirs et dans les nécessités de la vie, et l'opium, pris au début par plaisir, peut devenir une nécessité.

EDME GENGLAIRE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

A qui revient l'honneur d'avoir découvert l'Amérique? — Les meilleures intentions ont parfois le pire destin. A l'occasion même de cette grande Exposition où les Américains ont réuni tout ce qui peut servir la gloire de Christophe Colomb, on vient d'exhumer un manuscrit, d'une antiquité très respectable, d'après lequel il semble bien que Colomb n'ait pas été le premier à découvrir l'Amérique. L'histoire vaut d'être contée.

La bibliothèque de Copenhague, l'une des plus riches du monde en manuscrits, passait depuis longtemps pour renfermer un document très précieux relatif à des voyages faits, vers le neuvième ou le dixième siècle, en Amérique par des hommes du Nord ou Normands. Les États-Unis profitèrent de l'Exposition Colombienne pour solliciter du gouvernement danois la communication du *Flatobog*, ou livre de Flato : les savants pourraient enfin l'étudier de près, le commenter, le discuter, et l'on trancherait définitivement une question aussi intéressante pour le Nouveau Monde que pour l'Ancien. Les garanties les plus sérieuses étaient d'ailleurs offertes : un navire de guerre américain devait venir chercher le *Flatobog ;* une garde militaire spéciale devait l'accompagner jusqu'à Chicago ; enfin le dépôt d'une somme de 100.000 francs répondait des soins extrêmes dont il serait entouré.

Or il advint que ces précautions ne furent pas jugées suffisantes et que l'opinion publique s'émut en Danemark à la nouvelle des dangers qu'allait courir l'un des trésors de la bibliothèque royale. Le gouvernement dut revenir sur ses promesses : nécessité fut de faire photographier le manuscrit et de n'envoyer à Chicago qu'une des reproductions obtenues, avec des peines infinies, par l'État-major général de l'armée.

Qu'est-ce donc que le *Flatobog?* c'est un ouvrage considérable, écrit en Islande vers 1380 par deux religieux, Yon Pordarson et Magnus Porhallsson. Il contient l'histoire de l'Islande et de la Norwège, l'histoire de la colonisation du Greenland ou Groënland (terre verte), et, — c'est là l'important, — la mention de plusieurs voyages faits par certains navigateurs entre le Groënland et un autre pays situé au sud et à l'ouest de celui-ci. Ce pays, où les Normands rencontraient diverses cultures, mais surtout de la vigne, aurait été nommé par eux Vinland, ou pays du vin. Des renseignements suivent sur les habitants et leurs mœurs, etc.

N'y a-t-il pas là, vraiment, une information bien précise qui mérite attention? Avant peu nos savants auront à se prononcer, car l'Attaché militaire de France à Copenhague, M. le commandant de Beauchamp, ne s'est pas contenté de rédiger une notice, à laquelle nous avons emprunté les renseignements qui précèdent ; il a obtenu pour le gouvernement français l'une des reproductions partielles qui ont été faites du *Flatobog :* on y trouve toutes les parties du manuscrit qui ont trait à la découverte de l'Amérique.

***

Nouveau procédé de culture du champignon de couche. — MM. J. Costantin et Matruchot viennent de découvrir un nouveau procédé de culture du *champignon de couche*, l'une des richesses de la banlieue de Paris.

Au lieu de partir du *blanc de champignon*, qui se produit spontanément dans les tas de fumier des maraîchers, comme le font actuellement encore les champignonnistes, MM. Costantin et Matruchot sèment les *spores* de la variété de champignon à cultiver, sur un milieu nutritif stérilisé. Ils obtiennent ainsi des cordons de *blanc pur*, c'est-à-dire exempt des germes du *vert de gris*, du *chanci*, du *plâtre* ou de la *goutte*, qui, successivement lardé dans des fumiers stérilisés et naturels, prend, s'accroît et fructifie normalement.

Cette méthode présente trois avantages : elle permet d'obtenir du blanc pur et frais, appartenant à la variété que l'on désire, et cela à une époque quelconque de l'année. Actuellement le blanc est livré seulement à la fin de l'automne ou pendant l'hiver.

Ces résultats intéressent spécialement la région parisienne, dont une vaste partie du sol souterrain est encore inutilisée.

***

Les glaciers du Spitzberg. — On sait que l'archipel du Spitzberg est composé de cinq îles principales : le Spitzberg occidental, la Terre du Nord-Est ; et à l'est, la Terre d'Edge, l'île de Barentz et les îles du roi Charles.

D'après M. Charles Rabot, qui a observé les glaciers de cette région, tandis que la Terre d'Est est recouverte d'une nappe de glace, véritable carapace cristalline ou *Inlandsis*, le Spitzberg occidental comprend seulement trois grands massifs de glaciers, séparés par des zones franches.

Les glaciers du Spitzberg subissent des variations de longueur comme ceux des Alpes.

Leur position a été relevée à diverses époques dans la baie de *la Recherche*, où aborda en 1838 la corvette française de ce nom. A cette époque, le glacier était dans une période de crue très accentuée. En 1873, Nordenskiöld en a signalé pour la première fois le mouvement de recul. En 1890, M. Björling a constaté que le front du glacier s'était éloigné de 2 kilomètres depuis 1838. L'an dernier, les officiers de la *Manche* ont constaté un nouveau recul de 300 mètres, survenu en deux ans.

La crue se fait sentir sur d'autres points : vers 1860 principalement les glaciers du Spitzberg paraissent avoir éprouvé un développement en concordance avec la progression observée alors dans les Alpes.

***

Nouvelle méthode pour la reproduction du diamant. — On sait comment M. Moissan est parvenu à reproduire le diamant en dissolvant *sous pression* le charbon de sucre dans un métal en fusion (1) et refroidissant le creuset par immersion dans de l'eau froide ou mieux dans un bain de plomb fondu. M. G. Rousseau vient d'obtenir du diamant en opérant à la pression atmosphérique et par une méthode différente.

Comme les hydrocarbures, — combinaisons de carbone et d'hydrogène, — fournissent du carbone amorphe par leur destruction au rouge, et que toutes les variétés de carbone sont d'autre part transformées en graphite à la température de l'arc électrique (2), n'y aurait-il pas une température intermédiaire pour laquelle l'état stable du carbone correspondrait à la variété diamant? Pour résoudre la question, le savant chimiste a dirigé l'arc électrique à travers une couche épaisse de carbure de calcium disposé dans une cavité creusée dans un bloc de chaux, le tout étant recouvert d'un bloc semblable. Le four était muni d'un aimant directeur de l'arc et d'une petite ouverture latérale par laquelle on introduisait de temps à autre quelques gouttes d'eau dans le four afin de provoquer un dégagement continu d'acétylène. M. Rousseau a trouvé dans le résidu : du diamant noir tombant au fond de l'iodure de méthylène, du carbonado d'une densité supérieure à celle du bromoforme et du graphite feuilleté identique à la plombagine naturelle.

(1) Voir les nos 7 et 23 de la *Science moderne.*
(2) Voir la *Science moderne*, no 23.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le diamant artificiel obtenu se présentait en petites masses arrondies, d'un noir brunâtre d'apparence rugueuse. Leur surface est souvent parsemée de points brillants, dont quelques-uns affectent une forme triangulaire et qui sont probablement constitués par du diamant cristallisé. La plupart de ces grains sont visibles à l'œil nu et quelques-uns atteignent jusqu'à 5 dixièmes de millimètre de diamètre. Ils rayent fortement le corindon et brûlent en laissant une cendre celluleuse.

M. Rousseau se propose de continuer ses recherches en opérant directement sur la benzine et les carbures très condensés provenant du goudron de houille ou des résidus de la distillation du pétrole.

Peut-être serait-il bon d'essayer aussi le sulfure de carbone.

***

La torpille électrique dirigeable. — Des expériences qui viennent d'avoir lieu à Toulon, sur une nouvelle torpille dite torpille Sims-Edison, ont montré la parfaite dirigeabilité de l'appareil. L'ingénieur put, de son observatoire, obliger la torpille à contourner successivement trois bouées mouillées dans la rade. Il réussit même à en arrêter la marche sur l'ordre de l'amiral Brown de Colstoun, préfet maritime, et à la ramener ensuite au point de départ sans être gêné par la houle.

La torpille Sims-Edison a déroulé 1 kilomètre 500 de câble à la vitesse de onze nœuds.

Voici, d'après l'*Écho de l'Armée*, la description de ce terrible engin de guerre.

La torpille « Sims-Edison » est formée de deux parties, l'une flottante, l'autre complètement immergée, reliées entre elles par deux entretoises en acier.

L'avant de l'appareil est en forme d'éperon très tranchant, ce qui permet, soit de briser les obstacles, soit de les franchir en plongeant.

Le *flotteur* et le *poisson* sont construits en feuilles de cuivre laminé; le premier est rempli d'une matière insubmersible, le deuxième porte la matière explosive, le câble, le moteur électrique et le gouvernail; ces différents appareils, étant à six pieds sous l'eau, sont à l'abri du feu de l'ennemi.

La forme de la partie flottante et celle du poisson ont été déterminées avec le plus grand soin afin d'obtenir la résistance minimum et, par suite, la plus grande vitesse.

Deux guidons verticaux montés sur charnières à ressort donnent à l'officier de service toute faculté pour s'assurer de la marche, régler et guider la course.

Le poisson est formé de quatre compartiments à cloisons étanches complètement séparés les uns des autres. Ces cloisons sont démontables pour la mise en magasin; l'appareil peut être démonté et remonté en quinze minutes.

Le compartiment placé à l'avant renferme la charge, constituée soit par de la dynamite, soit par tout autre explosif puissant; le poids de cet explosif peut être de 226 kilogrammes.

Le compartiment suivant est vide; le troisième contient le câble. Afin de réduire le poids à son minimum, l'emploi d'un tambour tournant a été écarté, et afin de permettre au câble de se dévider sans faire de nœuds et sans arrêts, il est soigneusement enroulé dans une bobine creuse.

Le quatrième compartiment contient le moteur électrique et le gouvernail.

La génératrice est une dynamo Edison type « Municipal », qui fournit 1.500 tours par minute.

Le poids total de la torpille prête à fonctionner est de 1.359 kilos. Le poisson a 10 mètres de long et 59 centimètres de diamètre.

La direction est donnée au moyen d'un puissant électro-aimant au travers duquel est lancé le courant électrique principal.

Deux commutateurs ou inverseurs de courants sont aux mains de l'opérateur, qui, de son poste, peut modifier à tout moment, et de terre, quelle que soit la vitesse, la direction de la torpille, et cela avec autant de facilité et de certitude que pourrait le faire un pilote placé à son bord.

La torpille Sims-Edison a une portée de plus de 3.500 mètres et file vingt nœuds à l'heure.

L'explosion se produit au moyen de l'électricité, soit avant le contact avec l'obstacle à faire sauter, soit au moment même de ce contact, comme on veut.

Une charge de 250 kilogrammes de dynamite ou son équivalent en autres explosifs (cette charge est dix fois plus forte que celle des torpilles Whitehead dont on se sert actuellement) produit une explosion fatale à tout navire de guerre, et cela à une distance de 15 mètres de sa carène; néanmoins on peut augmenter cette charge de 450 kilogrammes, le supplément se place alors dans un tube que l'on fixe entre le *poisson* et le *flotteur*.

L'effet destructif d'une telle quantité de matière explosive devient presque impossible à calculer.

Le contrôle parfait de cette torpille, joint à la facilité avec laquelle on peut à loisir et selon les nécessités de la défense ou de l'attaque la faire rétrograder ou tourner autour de l'ennemi, afin de le frapper en un point imprévu, sa très longue portée, indiscutablement la meilleure obtenue jusqu'à ce jour, enfin son indestructibilité, en font la plus formidable torpille connue du monde entier.

A. GUILLET.

L'Élevage des Enfants dans du son

Funestes effets du maillot. — Élevage « à l'anglaise ». — Élevage dans le son. — Préparation du son. — Aménagement du berceau. — Vêtement de l'enfant. — Avantages du procédé. — Ses inconvénients.

L'hygiène de la première enfance est une des parties de la médecine les moins avancées; et cependant, son importance ne peut échapper à personne.

Le nouveau-né est comme le jeune arbre qui sort de terre; il prend le pli qu'on lui donne. Aussi ai-je cru bon de signaler les avantages d'un intéressant procédé d'élevage des enfants, *l'élevage dans le son*.

Ce procédé est peu connu chez nous, bien que pratiqué en Angleterre, et même, paraît-il, chez les Esquimaux.

En France, dans le Midi particulièrement, la routine dont nous sommes si souvent les esclaves a conservé l'usage trop primitif et parfois barbare du *maillot*.

La compression du thorax qu'il détermine produit sur le frêle organisme du nourrisson des effets encore plus funestes que ceux du corset sur la jeune fille. Déformant le squelette, elle limite le fonctionnement des poumons et du cœur, et met ainsi obstacle à l'hématose et à la circulation cardiaque, fonctions indispensables à la conservation des échanges nutritifs, et par conséquent à la vie des tissus.

Ces troubles sont encore aggravés par les mauvaises digestions qu'entraîne l'immobilisation de l'estomac.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le *surmenage* ne s'arrête pas là. On ne craint pas de ficeler les membres inférieurs, et de comprimer l'abdomen, jusqu'à ce que l'on ait fait de l'enfant un véritable boudin, commode à manier pour la nourrice; mais on se garde bien de réfléchir au mal qui en résulte pour sa santé.

On ne songe pas non plus que le contact avec l'urine et les excréments, rarement inévitable pendant la nuit, peut occasionner des érythèmes inquiétants et fort tenaces.

Ces inconvénients disparaissent en partie par l'emploi de culottes et de vêtements longs. C'est ce qu'on appelle, chez nous, *l'élevage à l'anglaise*. Il n'est pratique que pendant la journée; la nuit, on le remplace par un maillot peu serré et lâche par le bas.

Un nouveau progrès était donc à réaliser. Le docteur *François Hue*, professeur à l'école de médecine de Rouen, a préconisé, dans la *Médecine moderne* du mois dernier, l'élevage dans le son.

N'importe quel berceau est bon, pourvu qu'il soit intérieurement doublé d'une forte toile, assez solidement attachée pour retenir le son. C'est du son de blé que l'on emploie. On le tamise d'abord, afin d'éliminer tout ce qui est trop fin. Pour détruire les larves d'insectes qui pourraient l'habiter, on le soumet quelque temps à la chaleur d'un four, en prenant bien garde de ne pas pousser trop loin la dessiccation, ce qui le rendrait désagréable. On en remplit les deux tiers du berceau, le renouvellement intégral n'a lieu que toutes les trois semaines au plus. La nourrice n'a besoin, chaque jour, que d'enlever les agglomérats, d'ailleurs sans odeur, formés par les déjections du bébé, et celui-ci est continuellement maintenu dans un état de propreté parfaite. L'économie de blanchissage qu'on réalise par ce moyen n'est pas non plus à dédaigner.

Sous les épaules et la tête, on place un oreiller, et on recouvre le berceau d'un petit drap qu'on double, en hiver, d'une peau de mouton, en été, d'un lange de laine. Le tout est solidement assujetti, au moyen de cordons et d'épingles doubles, aux bords de la couchette. On a exprimé la crainte de voir l'enfant s'enfouir dans le son. L'expérience a démontré qu'elle est absolument illusoire. D'ailleurs, il suffit d'attacher la couverture à l'oreiller sous les deux bras du nourrisson pour le mettre en toute sécurité.

Son vêtement devra consister en une chemisette, un petit tricot et une brassière qu'on fermera par derrière au moyen de cordons. Pendant la première semaine ou les premiers quinze jours, on recouvrira la région ombilicale d'un petit pansement, qu'on remplace ensuite par une bande de flanelle.

Il est bon également de maintenir la température constante en plaçant vers les pieds une boule d'eau chaude.

Ce mode d'élevage peut être employé dès le moment de la naissance pour les enfants normalement constitués. Il présente les plus grands avantages. Les dépenses musculaires auxquelles ils peuvent se livrer à leur aise facilitent la digestion. L'élimination rapide de l'urine et des excréments évite les mauvaises odeurs, les érythèmes, et par suite épargne à l'entourage toutes sortes d'inquiétudes.

Les inconvénients qu'offre ce procédé sont de peu d'importance. Le son que l'enfant répand hors de son berceau ne tache pas et s'enlève facilement. De nombreuses paillettes restent collées à la peau; mais cela oblige à le laver chaque jour.

Le maintien dans le son devra cesser à l'âge d'un an, environ, car alors les bébés s'en mettent dans les yeux et la bouche. Habitués, d'ailleurs, à une propreté relative, ils peuvent être traités comme de grands enfants.

En tous cas, la méthode que je viens de décrire leur aura déjà donné la santé dont les privait le maillot. Ce n'est pas une faible raison pour la faire adopter. Si cette description hâtive avait pu y décider quelques mères de famille, j'aurais rendu un grand service à ceux qu'elles sont chargées d'élever.

JOSEPH NOÉ.

EXTRACTION ET CONSERVATION DE LA GUTTA-PERCHA

La rareté de la gutta. — Son origine. — Son extraction. — La présence des résines dans la gutta et ses inconvénients. — Ces résines sont des isomères de la gutta pure. — Les dégâts des microbes. — Le procédé antiseptique du docteur Morisse.

Depuis plusieurs années les ingénieurs électriciens, qui s'occupent spécialement de la télégraphie sous-marine, se plaignent amèrement de la rareté de la gutta ou plutôt de la disparition presque complète des bonnes variétés indispensables pour la confection des câbles. Déjà en 1881, le Congrès international des électriciens, réuni à Paris à l'occasion de la première Exposition d'électricité au Palais de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Industrie, s'était préoccupé de cet état de choses qui menace l'avenir des communications télégraphiques interocéaniques. Un de nos ingénieurs des Postes et Télégraphes, M. Séligmann-Lui, fut même envoyé à Singapour avec mission d'en rechercher les causes et, s'il était possible, d'indiquer le remède. Depuis lors le Gouvernement français envoie presque chaque année M. Sérullas dans les mêmes parages afin de continuer l'œuvre commencée par M. Séligmann-Lui. Mais, malgré ces missions et les travaux qu'elles ont suscités, la quantité de bonnes guttas envoyée sur les marchés européens a été constamment en diminuant. La question de la gutta reste donc toujours à l'ordre du jour.

L'importation de cette substance en Europe est relativement récente. Elle date de 1822 et est due à Montgomerie, chirurgien anglais habitant Singapour. Mais son origine ne fut connue qu'en 1847, à la suite d'une mission de Thomas Lobb dans l'archipel Malais. Lobb parvint à découvrir un arbre produisant de la gutta, et Hooker, ayant reconnu que cet arbre appartenait au genre *Isonandra* ou *Dichopsis*, de la famille des *Sapodées*, lui donna le nom d'*Isonandra percha*.

Mais cet Isonandra, d'ailleurs aujourd'hui presque complètement disparu, n'est pas le seul qui donne des guttas de bonne qualité. Plusieurs Dichopsis, parmi lesquels le *Dychopsis oblongifolium*, fournissent des produits estimés. Malheureusement ces arbres eux-mêmes deviennent rares et un grand nombre de guttifères, donnant des guttas inférieures et que l'on négligeait autrefois, sont actuellement largement exploités. Tels sont le *Payena Leerii* qui croît à Sumatra, et les *Marima*, les *Pindare*, les *Balata*, les *Masarandu*, très abondants dans la partie septentrionale de l'Amérique du Sud.

A Sumatra et à Bornéo, les indigènes abattent l'arbre pour en obtenir la gutta. L'arbre abattu, ils font, tous les 30 ou 40 centimètres, des incisions semi-circulaires du sommet à la base. Le suc se rassemble dans ces sillons, une partie s'y coagule, une autre coule dans des vases en écorce disposés au-dessous. Pour séparer la gutta des morceaux d'écorce qui la souillent, on la jette dans l'eau chaude, on la malaxe avec la main, on l'étend en feuilles minces et on enlève les corpuscules ligneux adhérant aux feuilles, par un léger frottement.

On estime qu'un Dychopsis adulte donne de 250 à 260 grammes de gutta épurée. Quarante millions de kilogrammes de guttas ayant été exportés des îles Malaises de 1880 à 1890 seulement, on est effrayé du nombre prodigieux d'arbres qui ont été abattus en ces dix ans. Si nous ajoutons qu'il faut trente ans pour qu'un Dychopsis soit adulte, on concevra combien l'avenir de la gutta est déjà compromis par le vandalisme de l'exploitation.

A la Guyane et au Brésil, l'exploitation des guttifères est moins défectueuse. Les Indiens recueillent le suc qui s'écoule d'incisions faites tous les jours, puis le laissent se coaguler au soleil. Quelquefois, quand l'opération n'est pas trop difficile, ils abattent l'arbre et recueillent ainsi en une seule fois près de 25 litres de lait donnant 8 à 10 kilogrammes de gutta. Mais le temps nécessité par l'abattage d'un arbre, au milieu d'une forêt presque impénétrable, rend souvent cette opération moins rémunératrice que l'incision; aussi l'abatage des arbres est-il rare.

Suivant sa provenance, la gutta est vendue sous forme de poires, de rondins, de fuseaux, de parallélépipèdes, etc. Mais ni la forme ni l'origine ne peuvent faire prévoir les qualités d'une gutta commerciale, car elle est toujours un mélange de diverses guttas en proportions variables, dépendant uniquement du nombre d'arbres de même nature que l'indigène a rencontrés sur son chemin. Quoique les propriétés électriques et mécaniques d'une gutta dépendent d'un grand nombre de facteurs, les fabricants recherchent celles qui ne contiennent pas trop de résines, celle-ci rendant la gutta cassante et impropre à l'usage. La proportion de résine est très variable; de 15 pour 100 environ dans les guttas de première qualité, elle s'élève à 50 et même 70 pour 100 dans les guttas inférieures. Pour utiliser celles-ci, on est obligé de les mélanger avec les premières. Les guttas de bonne qualité sont donc, comme nous le disions en commençant, absolument indispensables à l'industrie.

Par la composition centésimale les résines qui se trouvent dans les guttas ne diffèrent pas du principe immédiat, la *guttéine*, qui leur donne les qualités que l'on recherche. Ces résines, que Payen a appelées la *fluavile* et l'*albane*, sont en effet des hydrocarbures isomères de la guttéine, et de même que le caoutchouc se transforme facilement en résine, la guttéine prend facilement la disposition moléculaire de la fluavile et de l'albane.

Sous quelles influences cette transformation moléculaire s'accomplit-elle? Les résultats auxquels le docteur Morisse était arrivé par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ses études sur le caoutchouc (1) le conduisirent à penser qu'elles pouvaient bien être les mêmes que celles qui provoquent la transformation du caoutchouc en résine. Ce seraient donc, d'après lui, des microbes qui opéreraient cette modification dans l'édifice moléculaire.

Cette manière de voir se trouve confirmée par ce fait que les meilleures guttas, c'est-à-dire les moins riches en résines, sont celles qui proviennent d'arbres dont le suc se coagule immédiatement et se trouve dès lors à l'abri de toute contamination interne. Mais le microscope est encore plus affirmatif, car il montre l'existence de colonies nombreuses sur les guttas inférieures, rares sur les bons échantillons.

Une conséquence immédiate de cette découverte est qu'une gutta devient de plus en plus mauvaise quand le développement des microbes n'est pas entravé par la préparation industrielle qu'on lui fait subir, et un manufacturier qui achète aujourd'hui une gutta ne contenant que tant pour cent de résine ne peut être certain que cette proportion n'augmentera pas.

Une autre conséquence est qu'il serait possible d'obtenir des guttas de meilleure qualité que celles que l'on obtient actuellement en coagulant rapidement le suc des guttifères en présence d'un antiseptique. Ce procédé, qui a parfaitement réussi pour le caoutchouc, ainsi que nous l'avons dit dans l'article rappelé plus haut, présente quelques difficultés quand on veut l'appliquer à la gutta. Les agents chimiques ne coagulent pas le suc des guttifères; quant à la chaleur, elle le transforme presque entièrement en résines, et il en est de même, jusqu'à un certain point, de la coagulation au soleil.

Néanmoins, M. Morisse est parvenu à vaincre ces difficultés. Il opère la coagulation par un brassage énergique du lait dans une sorte de turbine, et il assure l'antiseptie en effectuant l'opération en présence de l'acide phénique. Il est parvenu ainsi à retirer du lait des Balatas une gutta blanche bien supérieure à celle que l'on obtenait jusqu'ici.

Fig. 72. — Un rameau de l'arbre à gutta.

Les travaux du docteur Morisse paraissent donc avoir fait faire un grand pas à la question. Toutefois elle n'est pas encore complètement résolue, car la gutta obtenue est encore plus résineuse que celle qui provient des bons Isonandras, et ceux qui en cherchent la solution par l'emploi d'une matière pouvant remplacer la gutta peuvent continuer leurs recherches.

Ajoutons que récemment le professeur Jungfleish, de l'École supérieure de pharmacie de Paris, a proposé d'extraire la gutta des feuilles de l'arbre; on évite ainsi de détruire le tronc, ce qui est un acte de vandalisme.

J. Blondin.

(1) Voir la *Science moderne* du 8 juillet 1893.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie, Mesnil (Eure).

CNAM BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES PAÏ-PI-BRI

AU JARDIN ZOOLOGIQUE D'ACCLIMATATION

Au jardin zoologique d'Acclimatation. — Une factorie modèle. — Les huttes des nègres. — Le pays des Paï-pi-bri. — Les richesses du sol. — Les nègres en eux-mêmes. — Les négresses et leurs enfants. — La coquetterie. — Luttes à mains plates. — Musiciens. — Simulation de la guerre. — Les vainqueurs. — Les quémandeurs. — Le fétichisme.

C'est un spectacle vraiment intéressant et très instructif que nous offre en ce moment le jardin d'Acclimatation.

Sur la grande pelouse placée à peu près au centre de l'établissement, on a construit une factorie, telle que celles que l'on rencontre en si grand nombre sur la côte ouest de l'Afrique. Tout autour du bâtiment central, élevé sur pilotis de fer par les Européens, on voit un village construit par les Paï-pi-bri eux-mêmes : ce sont des huttes très humbles terminées par un toit conique. Celui-ci est fait avec des nattes de paille supportées par des montants en bois. La porte est aussi en paille et peut pivoter autour du bord supérieur.

L'intérieur de ces édicules est des plus primitifs et ne contient guère que différents objets venus du continent noir et reposant à

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

Fig. 73. — Paï-pi-bri en tenue de combat. (D'après une photographie.)

terre. Dans leur pays, c'est là que couchent les Paï-pi-bri; ils s'étalent à terre sur de la paille ou reposent sur des hamacs en planches.

A Paris, les nègres couchent dans un bâtiment spécialement aménagé pour eux et destiné à les protéger du froid des nuits.

Le pays des Paï-pi-bri s'étend sur la côte d'Ivoire, depuis la rivière de San-Pedro jusqu'au royaume d'Abidgé; il a été récemment exploré par M. Martinier; c'est à lui que le jardin d'Acclimatation doit la présente exhibition. C'est un pays extrêmement riche, partout semé de coteaux, de cours d'eau, de forêts, de pâturages luxuriants; aussi, au point de vue économique, la factorie exposée est des plus instructives : d'une part, elle montre les marchandises que l'Europe exporte, et de l'autre, les produits que l'on en retire : ces derniers comprennent surtout les produits du sol, animaux et végétaux.

Les Paï-pi-bri qui peuplent la factorie sont au nombre de 69, sans compter les petits enfants qui tettent encore leur mère : ce sont de fort beaux nègres, nullement repoussants et aux allures plutôt sympathiques. Ils sont fort peu vêtus de quelques lambeaux de toile qui protègent leurs reins ou leurs épaules : ils se drapent d'un air fier et marchent en se dandinant comme pleins de confiance dans leur force. Le front est large, les yeux magnifiques et très doux, les lèvres épaisses, la face peu prognathe, le teint très brun. La chevelure est laineuse et très courte : les femmes portent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les cheveux plus longs que les hommes, et réunis en un grand nombre de petites nattes.

Une chose qui intéresse particulièrement les visiteurs, c'est que les femmes portent leurs petits enfants sur le bas des reins, à l'aide d'un linge qu'elles attachent en avant. Les enfants reposent ainsi le ventre appliqué contre le dos de la mère, et en ne laissant passer que la tête et les pieds : leur physionomie est très douce et même intelligente, ou en tout cas espiègle ; ils rient gentiment, quand on les caresse. La mère vaque ainsi à ses travaux en emportant derrière elle son enfant, qui s'y trouve très à l'aise ; quand le poupon a soif, elle lui fait faire demi-tour et lui donne le sein qu'il prend avidement.

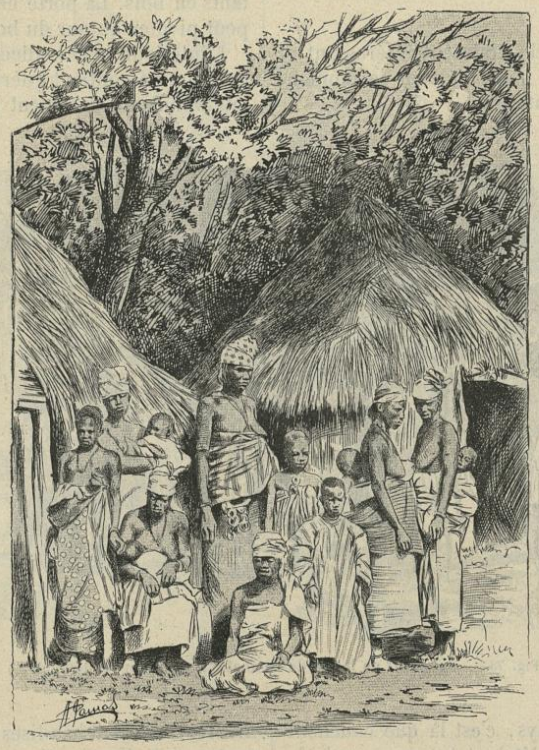


Fig. 74. — Paï-pi-bri. Femmes et enfants. (D'après une photographie.)

Les femmes, mères ou jeunes filles, sont très coquettes ; sur leur cou, leurs bras, leurs mains, leurs chevilles, ce ne sont que bijoux les plus disparates, les uns indigènes, les autres de provenance européenne. Elles en parent aussi leurs enfants : nous avons vu un petit nègre encore au sein dont les chevilles portaient des bracelets et des sonnettes d'assez grande taille. La tête des femmes est recouverte d'un foulard de soie qui n'est pas sans analogie avec celui dont se servent les paysannes des environs de Bordeaux.

En outre des bâtiments de la factorie et de ses indigènes, on peut voir des négresses faisant leur cuisine en plein air, des nègres fabriquant des bagues et des bracelets, des instruments de musique et des armes de guerre.

Les Paï-pi-bri se livrent aussi à des exercices variés. Guerriers, femmes et musiciens se rangent en demi-cercle, tandis que deux nègres de grande taille luttent pour savoir quel est le plus fort. Les musiciens tapent sur de grands tambours qui rendent un son des moins harmonieux ; les spectateurs, pendant ce temps, excitent les champions en chantant et en battant des mains sur un air rythmé.

On assiste également à une guerre en règle. Une partie des Paï-pi-bri reste au village. Les autres simulent les ennemis ; ils envoient au-devant d'eux un éclaireur qui rampe à terre et leur fait signe de loin qu'ils peuvent approcher, ce qu'ils font avec une grande prudence, en se couchant sur le sol. Quand ils ont ainsi fait le tour de la piste, ils arrivent près du village ; l'un d'eux se détache et va mettre le feu (avec une allumette-bougie, ô désillusion !) à un paquet d'herbes sèches qui représente une maison. A ce moment, les habitants du village sortent armés jusqu'aux dents en poussant de grands cris.

Les deux clans sont armés de longs fusils avec lesquels ils se tuent mutuellement (au figuré bien entendu). Ils se feraient peu de mal d'ailleurs, car les trois quarts des coups ratent misérablement. Placés de chaque côté de la pelouse, les noirs se battent en apparence sérieusement ; ils rampent dans l'herbe, se cachent derrière les arbres ou derrière les légers canots qu'ils ont amenés avec eux. Souvent, ils se cachent derrière leurs bagages qu'ils poussent lentement devant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eux jusqu'à arriver à une distance assez faible de leur ennemi; à ce moment, ils tirent un coup de fusil et se sauvent rapidement. On emmène les morts en les tirant par les pieds. Les clans sont ainsi alternativement victorieux et repoussés; finalement les habitants du village remportent la victoire et font leurs ennemis prisonniers. Dès lors, ils se livrent à des réjouissances diverses au son de la musique et chantent des airs d'allégresse. Le combat fini, ils vont se laver le visage à grande eau.

Pour se reposer de leur fatigue, ils fument des pipes ou des cigarettes et viennent réclamer des sous aux spectateurs qui les regardent au travers du grillage; ils savent très bien remercier ceux qui leur donnent et réclamer 10 centimes au lieu de 5, quand la personne paraît riche.

Fig. 75. — Païs-pi-bri. Homme et femme. (D'après une photographie.)

Les Païs-pi-bri sont fétichistes: ils adorent, pour ainsi dire, tout ce qui leur tombe sous la main, depuis un bouton de guêtre et un coquillage, jusqu'à un lac, un rocher, un arbre. Ils offrent à leurs fétiches, non des sacrifices humains, mais simplement des poules, des fruits, des friandises diverses, etc. Ce sont, d'ailleurs, des dieux très accommodants, que l'on adore quand ils sont favorables, et que l'on brûle quand ils sont rebelles aux vœux de leur possesseur. Un jour, l'explorateur Bonnat fut invité à déjeuner chez un chef nègre de la côte d'Ivoire; le roitelet lui montra un de ses fétiches : c'était une bouteille en verre, sur laquelle était écrit le mot *chambertin*.

H. Coupin.

PROPHYLAXIE

DES MALADIES CONTAGIEUSES DANS LES ÉCOLES

Fièvres éruptives. — Leur extension épidémique. — Rôle des agglomérations comme foyers d'épidémie. — Conclusions du rapport de l'Académie de médecine.

Tout le monde sait que certaines maladies, notamment les fièvres éruptives, se transmettent, soit par simple contact soit par le séjour dans un milieu où a vécu le malade : un seul cas suffit donc pour propager la maladie et donner naissance à une épidémie.

Une étude attentive de leur évolution, de leur mode de transmission, a permis de poser des règles hygiéniques permettant sinon d'enrayer complètement, au moins d'atténuer dans la mesure du possible, l'extension épidémique.

Il est admis que tout rassemblement, toute agglomération peut devenir le foyer d'une maladie contagieuse, qui de là rayonne dans tous les sens. On n'a qu'à remarquer ce qui se passe à la Mecque chaque année, où l'affluence des pèlerins musulmans coïncide avec une épidémie de choléra, pour être convaincu de cette proposition. Le fait est du reste très explicable: il suffit, en effet, qu'un individu vienne d'un pays contaminé, où règne le choléra, pour qu'il soit le point de départ d'une épidémie qui ne tarde pas à s'étendre à toutes les régions qu'habitent les musulmans.

Il est d'autres foyers d'épidémie, non moins nuisibles : ce sont les écoles. Qu'un élève at-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teint d'une maladie contagieuse séjourne au milieu de ses camarades, avant qu'il ne s'alite, ou qu'il rentre à l'école plus tôt qu'il n'aurait fallu, le résultat est le même : la dissémination de la maladie. Il n'est pas rare de voir dans les journaux que tel collège ou lycée a été fermé momentanément à cause d'une épidémie régnante.

On ne saurait donc prendre de trop grandes précautions pour éviter le retour de pareils faits.

L'Académie de médecine a été consultée pour savoir pendant combien de temps un élève atteint de maladie contagieuse doit être éloigné de ses camarades.

M. Ollivier, chargé de faire un rapport, formule les conclusions suivantes :

A. 1° La durée de l'isolement imposé aux élèves atteints de maladies contagieuses, comptée à partir du début de la maladie (premier jour de l'invasion), devra être de quarante jours pour la scarlatine, la variole, la varioloïde et la diphtérie.

2° Elle ne sera que de seize jours pour la rougeole et la varicelle.

3° En ce qui concerne la coqueluche, l'isolement devra être prolongé trois semaines après la cessation complète des quintes caractéristiques.

4° Il sera maintenu aussi pour les oreillons pendant dix jours après la disparition des symptômes locaux.

B. 1° Les mesures hygiéniques suivantes devront être prises avant de permettre la rentrée dans les établissements scolaires :

Lotions nasales, buccales et pharyngées avec des solutions antiseptiques;

Bains savonneux et frictions générales portant même sur le cuir chevelu;

Désinfection rigoureuse à l'étuve à vapeur sous pression, des vêtements que l'élève avait au moment où il est tombé malade.

2° Conformément aux conclusions des règlements précédemment en vigueur :

A. La chambre d'isolement devra être soigneusement aérée. Les parois et les meubles seront lavés avec une solution de sublimé à 1 centième. Les objets de literie et les rideaux seront passés à l'étuve ainsi que les matelas.

B. L'élève qui aura été atteint, en dehors d'un établissement d'instruction publique, de l'une des maladies contagieuses énumérées plus haut, ne pourra être réintégré que muni d'un certificat du médecin constatant la nature de la maladie et les délais écoulés et attestant que cet élève a satisfait aux prescriptions ci-dessus énoncées.

Ce règlement est muet à l'égard de quelques autres maladies contagieuses : amygdalites pultacées, érésipèle, suette, grippe, choléra. Si la commission de l'Académie de médecine ne les a pas signalées, c'est qu'elle a pensé que leur rareté relative, sauf les amygdalites qui sont fréquentes, permettait de les laisser de côté.

Ces prescriptions sont, à n'en pas douter, excellentes en théorie, mais d'une application bien difficile.

Il est bien probable que dans les milieux populeux, les mesures hygiéniques seront négligées; quand la maladie est bénigne, on se dispense même d'appeler le médecin et on se dispensera encore bien plus de soumettre l'enfant aux bains savonneux, aux lotions nasales qui sont d'une application délicate, etc., etc.

En vertu de ce principe qu'il faut demander plus pour obtenir moins, le rapport de M. Ollivier, à cet égard, ne laisse rien à désirer.

Dr A. Courtade.

Photographie d'objets microscopiques

Appareil de Leitz pour la photographie microscopique. — Applications aux sciences naturelles et particulièrement à la zoologie.

Photographier à la surface de la terre, au milieu de l'air que nous respirons, devient une simple banalité à l'heure actuelle, et le génie de l'homme n'a pas voulu s'arrêter là.

Quelle bonne fortune pour le naturaliste de posséder la copie fidèle des êtres qu'il étudie, prise au sein même de leur élément, de posséder, pour ainsi dire, l'image vivante de ces êtres!

C'est pour cela que l'on a cherché tout récemment, du reste, à faire de la photographie sous-marine. Je dois dire que, dans cet ordre d'idées, il y a encore beaucoup de choses à faire.

Le temps de pose est beaucoup trop long, et cela tient simplement à un manque trop grand de lumière solaire, même à de très faibles profondeurs.

On a essayé de remédier à l'absence de lumière naturelle, par une source lumineuse artificielle intense, la combustion du magnésium dans l'oxygène, par exemple. Il a fallu concevoir une lampe particulière, encore très imparfaite certainement, mais qui a déjà donné quelques bons résultats.

J'y reviendrai en temps et lieu, car on n'est pas encore arrivé à un degré de perfection

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suffisant pour pour qu'il soit bon d'exposer ce qui est fait.

Je voudrais simplement parler aujourd'hui d'une application intéressante de la photographie à l'étude des êtres microscopiques.

La question n'est pas neuve, et a déjà été résolue depuis longtemps, mais tous les appareils autrefois employés étaient fort compliqués et ne donnaient souvent que des résultats peu satisfaisants.

Le constructeur allemand Leitz vient de réaliser un nouvel appareil qui me semble réduit à une très grande simplicité et donne des épreuves réellement fort satisfaisantes dans certains cas.

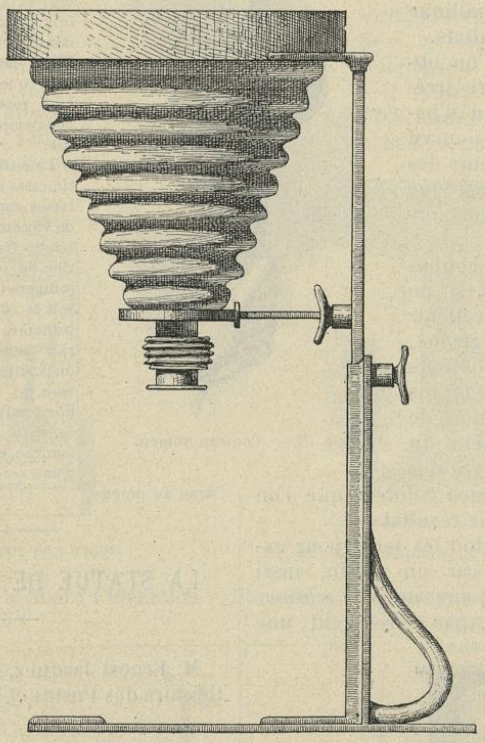


Fig. 76. — Appareil pour la photographie d'objets microscopiques.

Le principe, toujours le même évidemment, consiste, étant donné un être ou un organe trop petits pour être étudiés à l'œil nu, à les reproduire avec les grossissements mêmes que peuvent nous donner nos microscopes actuels.

Voici comment Leitz a simplement résolu le problème.

Son appareil consiste essentiellement en une chambre noire à soufflet supportée par une potence et placée verticalement (fig. 76).

La partie supérieure est ouverte et peut recevoir soit une glace dépolie soit un verre à vitre ordinaire pour la mise au point. La partie inférieure, au contraire, porte un tube d'acier noirci, de trois à quatre centimètres de haut, dans lequel on peut introduire l'oculaire du microscope. Pour empêcher toute radiation solaire de pénétrer à l'intérieur, un manchon de toile noire est fixé à ce tube par sa partie supérieure, et porte à sa partie inférieure un anneau élastique qui permet de le faire passer sur le tube du microscope même qu'il enserre étroitement.

On peut d'ailleurs, à l'aide d'une vis à glissière, soulever ou abaisser la partie inférieure de la chambre noire, tandis qu'au contraire la partie supérieure reste fixe.

Enfin, toute la chambre noire peut être élevée ou abaissée aussi à l'aide d'une seconde vis à glissière placée au-dessous de la précédente.

Les châssis à plaque sont aussi très commodes et fermés en dessus par un volet à charnière, en dessous par une planche formant tiroir que l'on n'a qu'à tirer lorsque l'on veut opérer.

Il y a de plus une loupe simple portée sur trois pieds et qui sert à la mise au point.

Et c'est là tout ce qu'il faut, et facilement on comprendra la manœuvre à exécuter.

On commence par mettre l'objet à photographier au point dans le microscope seulement, et on place ce dernier instrument de façon à faire pénétrer le tube oculaire dans le cylindre inférieur de la chambre noire, puis on rabat le manchon de toile comme je l'ai dit précédemment.

On place alors dans le cadre supérieur de la chambre la glace dépolie sur laquelle vient se peindre l'image de l'objet au grossissement même que l'on désire et qui est marqué par l'objectif et l'oculaire du microscope.

La lumière exigée n'est pas très grande et une lumière diffuse suffit avec un microscope à condenseur; pour les autres, il est bon de recevoir directement la lumière solaire sur le miroir du microscope, et de la diriger au moyen d'un héliostat, si cela est possible.

Quand l'image est bien au milieu de la plaque, on procède à la mise au point, qui se fait alors à l'aide de la glace dépolie ordinaire.

On place donc la loupe sur la glace et l'on met au point d'une façon très exacte au moyen de la vis même du microscope.

Puis on remplace la glace par les châssis à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plaque et l'on pose de 1 à 2 ou 3 minutes, selon le grossissement et l'intensité de la lumière.

Il est bon, avant de commencer, de mettre devant le miroir réflecteur un écran, car en tirant le volet du châssis, on risquerait de faire remuer l'appareil et d'obtenir une image flou.

On révèle ensuite par les moyens ordinaires. Le procédé à l'acide pyrogallique donne d'excellents résultats.

Les épreuves que l'on obtient ainsi peuvent être irréprochables, avec un peu d'habitude, bien entendu, pourvu toutefois que les contours des objets soient nets, ainsi que cela a lieu pour certains organes.

La photographie des coupes réussit moins bien, et si on peut encore avoir d'excellents clichés de coupes de végétaux, où les cellules sont à contours bien définis, il n'en est plus de même pour les coupes de tissus animaux, en général du moins, et ce n'est qu'avec des coupes fort minces et bien colorées que l'on obtient quelques sérieux résultats.

Tels qu'ils sont, on doit les tenir pour extrêmement précieux, car un dessin, aussi bon qu'il soit est toujours un peu *schématique* et ne donne pas, par conséquent, une

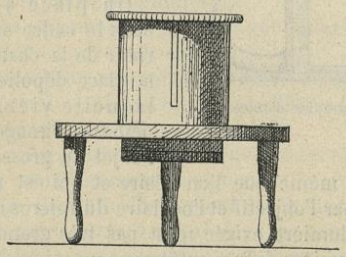


Fig. 78. — Loupe pour la mise au point.

idée exacte de l'organe ou du tissu étudié, comme une photographie même médiocre.

Mais il ne faudrait pas sacrifier tout à l'un, rien à l'autre; le dessin et la photographie doivent se compléter réciproquement pour les études zoologiques : la photographie en donnant une idée exacte de la chose, et le dessin, en en fournissant une vue moins exacte peut-être, mais sûrement beaucoup plus compréhensible.

A. Gruvel.

UN COUTEAU NUBIEN

Une des plus intéressantes curiosités de l'Exposition de Chicago est la rue du Caire, dont l'animation est des plus vives. Les Coptes, les Égyptiens, les Nubiens, les Soudanais s'y coudoient bruyamment dans l'exercice de leur métier d'âniers. Des Égyptiennes au visage en partie voilé offrent au passant des fleurs fanées à des prix exorbitants. Des bibelots orientaux de toutes sortes se vendent dans les rez-de-chaussées des maisons. C'est dans une de ces petites boutiques que l'on trouve le couteau nubien représenté dans la figure 77 que nous empruntons au *Scientific american*.

Fig. 77. — Couteau nubien.

Le couteau est en acier et a 48 centimètres de long, les pointes des deux lames supérieures sont à une distance de 15 centimètres l'une de l'autre. On se rendra facilement compte, à l'inspection de notre gravure, que cette arme infligera une blessure sérieuse, quel que soit le côté dont on se serve. Les axes les lames ne sont pas parallèles, il serait curieux de savoir la raison de cette disposition. Tel qu'on le vend, ce couteau est assez bien affûté et porte de fins traits de lime. L'ornementation consiste en de grossiers zigzags. Le manche est recouvert de cuir et muni d'une cordelette permettant d'attacher l'arme au poignet.

C. Detaille.

LA STATUE DE CLAUDE CHAPPE

M. Ernest Jacquez, le symphathique bibliothécaire des Postes et Télégraphes, eut l'idée,

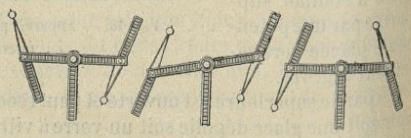


Fig. 79. — Signaux de l'appareil Chappe.

il y a quelques années, d'honorer le créateur oublié de la Télégraphie en relevant son tombeau (fig. 81).

Il s'agissait tout d'abord d'y placer un simple buste, mais une souscription, adressée à tous les employés du service des Postes et Télégraphes, ayant fourni une somme d'environ 38.000 francs, il fallut songer à une statue.

Un concours fut ouvert. Le sculpteur Damé, ayant remporté le premier prix, fut chargé de l'œuvre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La statue, dont le bronze a été coulé par M. R. Jabœuf, s'élève sur un socle établi par M. Farcy, architecte, dans un carrefour situé à l'angle de la rue du Bac et du boulevard Saint-Germain, non loin de la rue de l'Université où se trouvait centralisé le service de la Télégraphie aérienne.

La face gauche du socle porte l'inscription suivante :

Claude Chappe présente l'invention du Télégraphe aérien à l'Assemblée législative, le 23 *mars* 1792. *Il est nommé ingénieur-télégraphe par la Convention nationale le* 26 *juillet* 1793.

Fig. 80. — Claude Chappe.

Sur la face droite, la mémorable circonstance dans laquelle servit d'abord l'invention de Chappe est rappelée :

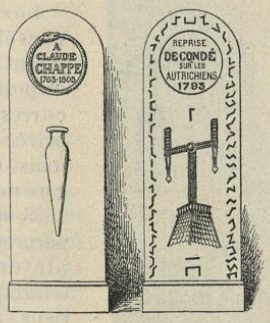


Fig. 81. — Pierre tombale de Chappe.

Premières nouvelles télégraphiques reçues à Paris quelques heures après les événements. Reprise du Quesnoy et de Condé, 15-30 *août* 1794.

Le socle porte sur le devant un bas-relief personnifiant la dépêche. Sur la face opposée sont gravés les noms des quatre frères et collaborateurs de Chappe :

Ignace, Pierre, René, Abraham.

L'inauguration de la statue a eu lieu le 13 juillet dernier, en présence du Gouvernement représenté par M. Terrier, ministre, du conseil municipal, représenté par son président, M. Humbert, et de l'administration des Postes représentée par son directeur général, M. de Selves.

Rappelons les traits principaux de l'histoire de Chappe.

Il est né à Brûlon (Sarthe) en 1763. Après avoir fait de sérieuses études à La Flèche et à Rouen, il entra au séminaire, duquel il sortit pourvu de deux beaux bénéfices, et sans avoir d'obligations religieuses.

Il rentra dans sa famille en 1789, après la suppression des bénéfices par l'Assemblée constituante, et il se proposa bientôt d'établir un appareil permettant au Gouvernement de transmettre rapidement des ordres à distance ou de recevoir des renseignements.

Fig. 83. — Fonctionnement du télégraphe Chappe.

Fig. 82. — Appareil Chappe sur une église.

Les appareils qu'il imagina furent détruits en 1791, puis en 1792, par la malveillance ou par l'ignorance de la populace.

Sa découverte fut présentée à la Convention nationale dans les termes suivants : « Le citoyen Chappe a inventé un moyen ingénieux pour transmettre la pensée par des signaux qui, se répétant de proche en proche, par des machines placées à quatre ou cinq lieues l'une de l'autre, permet-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tent de transmettre une nouvelle ou un ordre quelconque en quelques minutes et à des distances très éloignées ».

Chappe mourut le 23 janvier 1805 : il avait alors quarante-deux ans.

L'appareil Chappe consistait en un mât placé sur une tour, au bout duquel était fixée une traverse mobile munie, à ses extrémités, de deux autres pièces de bois également mobiles et appelées *indicateurs*.

En combinant les diverses positions que l'on pouvait donner aux trois pièces mobiles, autour du mât fixe, on obtenait un grand nombre de signaux dont la signification était connue des employés chargés de les transcrire en langage ordinaire.

L'observateur placé dans chaque station notait exactement les signaux faits par son collègue et les transmettait fidèlement à son voisin de la station suivante.

Les travaux de Chappe ayant été reconnus pratiques par les délégués Lakanal et Daunou, il fut autorisé à installer les appareils télégraphiques de son invention sur les tours, clochers (fig. 82) et emplacements élevés choisis de distance en distance, de manière que de l'un on pût, *à l'aide d'une longue-vue* (fig. 82), distinguer facilement le suivant.

L'ingénieur Chappe, qui recevait cinq livres dix sous par jour, parvint à force de persévérance à établir plusieurs lignes. Il eut à lutter surtout contre l'ignorance du peuple, le discrédit des assignats, et les difficultés que présente la création d'un personnel d'employés.

Les transmissions étaient relativement rapides (1).

Le télégraphe électrique, expérimenté pour la première fois en Angleterre en 1841, fut essayé en France en 1844, entre Paris et Rouen. C'est encore entre Paris et Lille que fut construite la première ligne, en 1846.

Les télégraphes électriques furent mis à la disposition de la correspondance privée en 1851, mais ce n'est guère qu'en 1855 que disparurent complètement les télégraphes aériens, à propos desquels M. Humbert a eu raison de s'exprimer ainsi :

« Il ne faut pas sourire des modes du passé, pas plus qu'il ne faut s'y attarder, mais on leur doit un souvenir ému pour le bien qu'elles ont fait, l'utilité qu'elles ont eue et la promesse de progrès nouveaux qu'elles portaient inévitablement en germe. »

A. GUILLET.

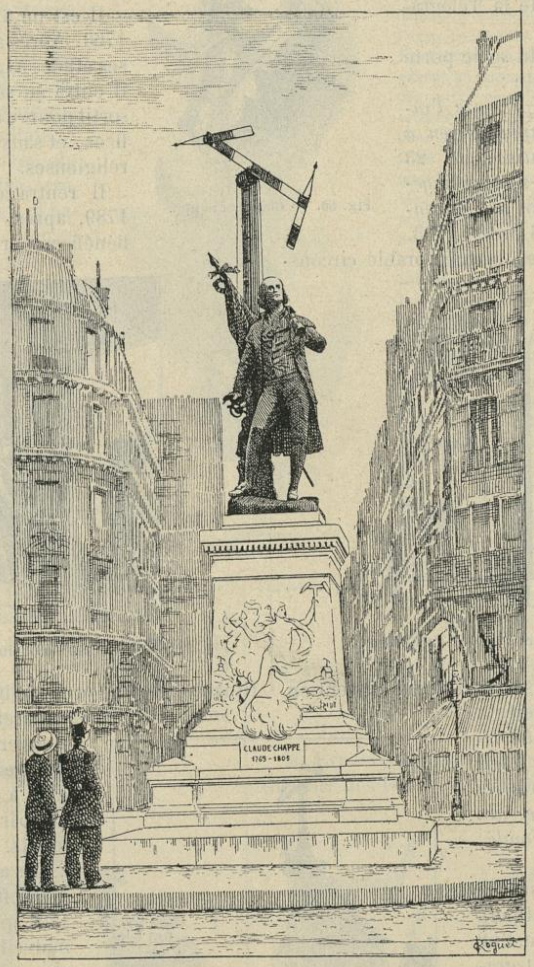


Fig. 84. — Statue de Claude Chappe.

(1) Voici un tableau très intéressant à ce point de vue :

Ligne.	Longueur.	Durée de la transmission.
Paris-Lille.....	240 kilomètres	(15 stations)... 2 minutes.
Paris-Strasbourg..	480 —	..... 6 —
Paris-Brest.....	600 —	..... 7 —
Paris-Toulon.....	828 —	.. .. 13 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Cannibalisme chez les Insectes

Cannibalisme chez les Lépidoptères. — Bombycides. — Noctuellides. — Cannibalisme chez les Orthoptères à l'état de liberté.

On sait que les chenilles des Lépidoptères, les larves des criquets et des sauterelles, ont ordinairement un régime alimentaire exclusivement végétarien. Il peut cependant arriver qu'elles abandonnent leurs habitudes normales pour devenir carnivores et aller même jusqu'à s'entre-dévorer (1).

Les instincts *larvicides* des chenilles de certains papillons nocturnes sont connus depuis longtemps et ont été observés chez des espèces gardées en captivité, avec ou sans nourriture végétale à leur disposition. C'est ainsi que les chenilles de *Calymnia trapezina* (2), d'*Agrotis ypsilon*, d'*Heliothis armiger*, etc., lorsqu'on les garde captives, abandonnent leur régime végétarien pour s'entre-dévorer.

Après l'apparition de cet appétit contre nature, les chenilles ne s'inquiètent plus de rechercher des aliments végétaux et elles cherchent à satisfaire, par tous les moyens possibles, leurs instincts carnivores nouvellement acquis. De sorte que, au bout d'un certain temps, si l'on ouvre la boîte où étaient confinées les prisonnières, on constate qu'il n'en reste plus qu'une, celle qui, par la force ou par la ruse, a pu survivre. Elle a dévoré la dernière de ses compagnes dont la présence mettait sa vie en danger.

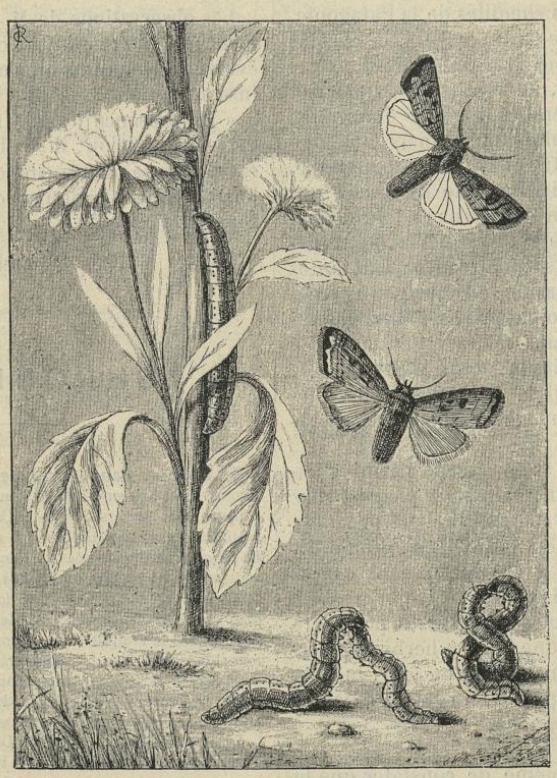


Fig. 85. — Chenilles d'*Agrotis*, se dévorant entre elles.

Mais tout ce que nous venons de dire concerne seulement les chenilles maintenues en captivité. M. Carl Berg, pendant un voyage qu'il fit, en 1874, dans la Patagonie méridionale, constata que, même à l'état de liberté, certaines chenilles s'entre-dévorent.

Toutes les chenilles appartenant à certains groupes particuliers montraient une préférence marquée pour la chair de leurs congénères. Elles s'entre-dévoraient en grand nombre et ne touchaient que bien rarement aux plantes qui pouvaient servir à leur nourriture. Des chenilles appartenant à la famille des Bombycides dévoraient leurs voisines, sans épargner ni la peau ni les soies qui recouvraient cette dernière. Quelquefois même, elles perforaient les cocons pour manger les nymphes qui y étaient contenues.

Des faits semblables se produisent pour les chenilles des Noctuellides, qui dévorent, en outre, des chenilles de Bombycides. La plus vorace de ces chenilles est celle de l'*Heliothis armiger*. Une seule d'entre elles en dévora six ou sept autres, en vingt-quatre heures.

M. Berg remarqua encore que la chenille d'un papillon bien connu, le *Pyrameis carye* est également carnivore, mais d'une façon

(1) *Natural science*, juin 1893.

(2) On prétend que les chenilles de ce papillon sont souvent carnivores, même à l'état de liberté, et rendent de grands services aux arbres fruitiers en dévorant les larves nuisibles d'un autre papillon nocturne de la tribu des Phalénides, le *Cheimatobia brumata*.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

assez limitée, et seulement lorsque les plantes fraîches, qu'elle préfère à tout autre aliment, viennent à lui manquer. A cet égard, elle diffère donc beaucoup des chenilles des noctuellides qui, après avoir goûté à la chair de leurs congénères, abandonnent leur régime végétarien.

Voici, d'après l'auteur de ces observations, quel paraît être le motif de cette particularité dans les mœurs des chenilles de la Patagonie. Pendant une grande partie de l'été, la chaleur et la sécheresse sont très intenses dans ces régions; par suite, la végétation est rare et rabougrie. Les chenilles perdent donc ainsi leurs moyens de subsistance; mais, afin que quelques-unes d'entre elles puissent survivre, la nature leur en indique un nouveau, qui consiste à se nourrir des tissus de leur congénères. Une fois que cet instinct a été transmis, les descendants le mettront à profit toutes les fois que l'occasion s'en présentera, et même sans qu'ils soient privés d'aliments végétaux. Dans certains cas, c'est la nécessité qui produit l'habitude; dans d'autres cas, c'est l'hérédité qui la fait réapparaître. De cette façon, de nouveaux caractères biologiques sont acquis.

Le cannibalisme a été signalé parmi d'autres insectes naturellement phytophages, chez des criquets gardés en captivité. La première remarque à ce sujet est due à Sir W. Brodie (1), et son observation a été récemment confirmée par M. Philip Laurent (2).

Des criquets ayant été conservés pour certaines études dans une boîte à herborisation, leur nombre diminua de jour en jour, jusqu'à ce qu'il n'en restât plus qu'un seul à côté des restes de ses compagnons.

M. Berg a été à même de constater que le cannibalisme existe aussi chez certains Orthoptères à l'état de liberté, et particulièrement chez les sauterelles.

Pendant l'été de l'année 1883, une chaleur et une sécheresse excessives amenèrent un appauvrissement extrême de la végétation dans une grande partie du Banda oriental. L'auteur cité eut l'occasion de faire un voyage de San José à Mercédès. A un certain endroit, nommé Las Piedras, où la diligence s'arrêta, il remarqua qu'un grand nombre de sauterelles (*Pezotettix vittiger*, *P. maculipennis* et *P. arrogans*) couvraient le sol et les rochers. Un certain nombre d'entre elles étaient attaquées par leurs compagnes qui s'acharnaient sur elles, dévorant toutes les parties molles, de préférence le tube digestif rempli de débris végétaux, et laissant de côté les parties résistantes. Celles des victimes qui étaient encore vivantes essayaient en vain des se défendre contre leurs agresseurs. De nombreux débris gisaient sur le sol, attestant que ces scènes se reproduisaient fréquemment.

Les observations de M. Berg sont certainement fort intéressantes; car elles mettent en évidence des points bien curieux de la vie des insectes.

« En présence de tels faits, dit le naturaliste en question, il semble que rien ne soit sacré dans la nature, lorsqu'il s'agit de la prolongation de l'existence des êtres et de leur reproduction. »

EDMOND BORDAGE.

(1) *Canad. Entom.* vol. XXIII, p. 137, 1891.
(2) *Entom. News,* vol. II, p. 180, 1891.

CHRONIQUE

Un nouveau canot insubmersible. — Le journal *La Marine* nous apprend que le lieutenant Sayce, de Bristol, a récemment traversé le Pas-de-Calais dans un petit *bateau miniature* insubmersible dont il est l'inventeur. Le poids de l'esquif ne dépasse pas 15 kilogrammes; ses dimensions sont, en longueur, 2 m. 55 et en travers, 80 cm. seulement. Il est entièrement recouvert et ponté en toile à voile, laissant un orifice suffisant pour le passage du corps d'un homme. On le remplit d'air, de manière à le rendre insubmersible; enfin l'esquif comporte deux petites misaines dont la plus grande a la dimension d'un tablier de moyenne taille. Le bateau se plie et se déplie très facilement, et, une fois replié, occupe un fort petit volume.

Le passage s'est effectué entre Douvres et Boulogne. Muni d'une rame à double palette, le lieutenant Sayce, malgré les courants et la marée, a pu faire le voyage en quatorze heures. Pendant toute la durée de la traversée, le bateau miniature qui avait, sur la mer et surtout entre les hautes eaux, l'apparence d'un véritable jouet d'enfant, s'est fort bien comporté et n'a pas embarqué une seule goutte d'eau.

***

La balle Hebler. — M. Hebler propose d'adopter pour le fusil suisse de petit calibre un nouveau projectile qui en quintuplerait, selon lui, la valeur.

Il s'agit d'une balle creuse, construite de façon à réduire au minimum la résistance de l'air.

Le projectile ne subirait qu'une faible déperdition de sa vitesse initiale, ce qui permettrait d'obtenir une trajectoire extrêmement rasante. En outre, le poids de la balle étant diminué, la pression des gaz de la poudre à l'intérieur du canon et le recul seraient aussi diminués dans une forte proportion.

La balle pourrait s'adapter au fusil suisse (modèle 1889) sans aucun changement de l'arme ou de la cartouche.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les anomalies de la pesanteur. — Le service géographique de l'armée a effectué, depuis 1884, quarante et une déterminations de l'intensité de la pesanteur en trente-cinq stations différentes : Edimbourg, Greenwich, Leyde, Dunkerque (Rosendaël), Bruxelles, Lihons, Paris, Lyon (Saint-Genis-Laval), Marseille, Bastia, Corte, Ajaccio, Alger, Médeah, Boghar, Laghouat, Rivesaltes, Pratz-de-Mollo, Port-Vendres, Pic-du-Midi de Bigorre, Montlouis, Bellegarde, Philippeville, Col des Oliviers, Constantine, Ouled Rhamoun, Aïn Yagout, Batna, El Kantara, Biskra, Nice (Génie et Observatoire), Bartonnet, Peyracava et Diserto de Las Palmas.

Les résultats trouvés ont été comparés à ceux de Biot, de Kater, de Freycinet et Duperré, et aux mesures anglaises faites dans les Indes.

L'examen des nombres obtenus, rapportés à la pesanteur équatoriale, conduit aux conclusions suivantes désormais incontestables :

La pesanteur est distribuée très inégalement à la surface du globe.

La pesanteur, sur les littoraux des diverses mers, présente des anomalies faibles, constantes sur un même littoral, et par conséquent caractéristiques.

Dans les îles, on constate un excès considérable de pesanteur; sur les continents, c'est l'inverse, et le défaut paraît croître proportionnellement à l'altitude et à la distance à la mer.

Les anomalies de la pesanteur au Spitzberg, en Écosse et en Corse sont positives. Elles sont négatives sur les continents français et algériens. Comme on ne peut pas rattacher ces anomalies à celles de la figure de la Terre, c'est à la géologie à expliquer les irrégularités constatées.

***

Résistance présentée au mouvement par l'air et les gaz. — M. Cailletet vient de communiquer à l'Académie des sciences les résultats d'un certain nombre d'expériences qui sont la suite de celles commencées l'année dernière à la tour Eiffel sur le même sujet (*Science moderne*, n° 98); elles ont pour but d'étudier l'influence de la pression et de la nature des gaz.

MM. Cailletet et Colardeau ont déduit des expériences exécutées avec l'air atmosphérique, l'acide carbonique et le gaz d'éclairage les lois suivantes :

1° La résistance opposée par un gaz au mouvement d'un plan est proportionnelle au carré de la vitesse pour des pressions comprises entre une et huit atmosphères;

2° Pour une vitesse donnée du plan, la résistance est proportionnelle à la pression du gaz;

3° Quand la nature du gaz varie, la résistance est proportionnelle à la densité du gaz.

Outre ces expériences, MM. Cailletet et Colardeau ont continué leurs recherches commencées à la tour Eiffel, en faisant varier dans les plus larges limites la vitesse et la grandeur des plans. Ils ont vérifié les lois déjà connues; ils ont également étudié la résistance de l'air sur un système de deux plans parallèles placés l'un derrière l'autre et tombant d'une hauteur de 120 mètres.

Leur méthode précise d'enregistrement de la chute leur a montré que deux plans carrés, séparés par une distance égale à leur côté, éprouvent de la part de l'air une résistance à peine supérieure à celle qu'éprouverait un seul d'entre eux.

Avec un écartement dix fois plus grand des deux surfaces, la résistance éprouvée par leur ensemble est encore inférieure à la somme de celle qui correspondrait à chaque plan.

L'étude de toutes ces questions peut, on le comprend, rendre de signalés services dans les applications poursuivies un peu partout aujourd'hui et visant l'aviation et la locomotion aérienne.

Les cannes d'entraînement. — La mode est aux cannes dites « d'entraînement ».

La canne en question est un espèce de haltère portatif, à une seule boule. Les devantures de plusieurs magasins du boulevard en sont ornées à profusion.

L'invention de la canne d'entraînement est revendiquée par un arquebusier de la rue Richelieu.

Cette canne ne date que de deux ans à peine. Elle se compose d'une tige en acier, — dissimulée dans un jonc, un rotin ou un bambou, — coiffée d'une pomme en acier tourné, terminée par un dé solidement vissé.

Le poids de la pomme varie de 500 grammes à 5 kilos. Ce dernier « numéro » est rarement demandé et encore plus rarement porté.

Plusieurs de nos gentlemen mettent cependant une coquetterie d'athlètes à orner leurs joncs précieux de pommes en fer qui atteignent des poids invraisemblables.

Les escrimeurs trouvent dans cette gymnastique-là des avantages essentiellement pratiques, car le poignet, brisé par cet exercice continuel, ne ressent plus au même degré les fatigues du fleuret ou de l'épée. Pini, le fameux tireur italien, use, assure-t-on, de la canne d'entraînement, qui est aussi une arme sérieuse au bout d'un bras vigoureux. Elle a détrôné le casse-tête, incommode et d'ailleurs prohibé.

Une des plaisanteries favorites des porteurs de cannes d'entraînement consiste, au café ou au restaurant, à tendre négligemment au garçon le formidable engin, dont rien ne trahit le poids excessif.

***

Nouveau canon sans recul. — La question de la transformation de notre matériel d'artillerie est plus que jamais à l'ordre du jour.

D'après la *France militaire*, les Allemands prennent les devants. Il existe, à Essen, 1.500 pièces de campagne à tir rapide sur roues, prêtes à être envoyées aux régiments et munies d'une bêche de crosse à récupérateur à air, système imparfait sans doute, mais suffisant cependant pour immobiliser le canon allemand transformé et lui donner une supériorité sur nos 80 et 90, qui reculent beaucoup trop et qui demandent un temps précieux pour être remis en batterie après chaque coup tiré.

Chez nous, nous avons deux systèmes proposés pour supprimer le recul des pièces.

Le premier consiste dans une bêche de crosse, système déjà ancien et appliqué par le capitaine Ducros, puis par de Bange-Giffard avec une modification rendant cette bêche élastique.

Le second système consiste en une bêche d'essieu, système du capitaine de cavalerie de Place.

Le capitaine de Place a inventé et fait construire une bêche articulée, dite bêche d'essieu, qui peut se placer à un point quelconque de l'affût.

Cette bêche forme avec le sol et l'affût un triangle élastique déformable ; à première vue, elle paraît, tout au moins théoriquement, supérieure à la bêche de crosse. La bêche de crosse de Bange-Giffard tombe d'ailleurs dans la disposition du capitaine de Place.

Quelques détails au sujet de la bêche d'essieu.

La bêche d'essieu consiste en une bêche fixée à l'extrémité d'un support en tôlerie susceptible de pivoter autour d'un axe traversant les flasques de l'affût.

Ce support porte les tourillons d'une douille. Un ou plusieurs tirants, articulés en un point quelconque de la flèche, traversent la douille.

Ils sont pourvus, à leur extrémité antérieure, de tampons qui sont munis de ressorts ou rondelles; ces ressorts constituent une sorte de frein avertisseur.

Il en résulte que, la bêche une fois engagée dans le sol

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par le recul du canon, le triangle formé par la flèche de l'affût, le support de la bêche d'essieu et les tirants est un triangle élastique dont la déformation n'est que momentanée ; il en est de même pour le triangle formé par la flèche, le sol et le support de la bêche.

Le dispositif de la douille à tourillon permet de relever la bêche après le tir.

Pour le tir, on laisse tomber la bêche sur le sol. Sous l'action du recul, la bêche se redresse, pénètre dans le sol et assure l'immobilité de la pièce pour les coups suivants.

Comme le support de la bêche n'est pas absolument dans la verticale de l'essieu, il en résulte que la pièce et son affût oscillent autour de la bêche et reviennent en batterie à chaque coup de canon.

***

La congélation artificielle aux mines d'Anzin. — M. Pœtsch a eu l'ingénieuse idée d'empêcher l'écoulement de l'eau dans les fosses en construction, sur le trajet desquelles se trouvent des terrains très aquifères, en congelant ceux-ci sur une épaisseur convenable. Ce procédé va être appliqué à Anzin au fonçage de deux puits de mine de 5 mètres et de 3m,60 de diamètre. Le froid sera produit par l'évaporation de l'ammoniaque liquide dans des tubes disposés suivant les génératrices du puits et à environ un mètre les uns des autres. Pour liquéfier le gaz ammoniac, on l'aspire puis on le refoule dans un condenseur refroidi au moyen d'une dissolution de chlorure de calcium. Cette dissolution est mise en circulation par des pompes qu'actionne une machine à vapeur. Rappelons que l'ammoniaque liquide bout à 33°,7 au-dessous de zéro sous la pression atmosphérique.

A. G.

Rôle industriel du Fer carbonyle

Action de l'oxyde de carbone sur le fer et sur le manganèse. — Le fer carbonyle dans la métallurgie du fer. — Présence de ce composé dans le gaz d'éclairage et le gaz comprimé.

Un grand nombre de savants ont étudié l'action de l'oxyde de carbone sur le fer, cette action présentant un intérêt considérable en métallurgie. C'est ainsi que M. Schutzenberger a montré depuis longtemps que le fer pur était susceptible de transformer l'oxyde de carbone en charbon et acide carbonique.

Plus récemment, M. Guntz a étudié l'action de l'oxyde de carbone sur du fer obtenu par distillation de son amalgame dans le vide et à une température variant entre 250 et 280 degrés.

Ce savant a constaté une absorption d'oxyde de carbone par le fer qui noircit par suite d'un dépôt de charbon en même temps qu'il se dégage un peu d'acide carbonique. L'expérience répétée avec du manganèse préparé par le même procédé est beaucoup plus brillante. En opérant à 400 degrés on voit le manganèse rougir en un point : on cesse alors de chauffer et on accélère la vitesse du dégagement gazeux.

Le manganèse brûle dans le courant d'oxyde de carbone et met en liberté une quantité de charbon assez considérable pour porter le métal au rouge-blanc. L'absorption du gaz par le métal est alors tellement rapide qu'il se produit un vide partiel dans l'appareil.

Or cette absorption ne peut s'expliquer que par la formation d'oxyde manganeux et par cela même du dépôt de charbon.

D'après l'auteur, cette réaction donne la clef de ce qui se passe avec le fer. L'oxyde de carbone en présence du fer donne du carbone et de l'oxyde de fer, ce dernier composé intervenant à son tour pour transformer en acide carbonique une portion de l'oxyde de carbone.

Si on opère à une température beaucoup plus élevée, on observe les phénomènes inverses. Les oxydes, au contact du charbon, donnent de l'oxyde de carbone et le métal est mis en liberté.

Selon M. Guntz, « cette réaction explique pourquoi, dans une certaine zone du haut fourneau, le fer spongieux, rencontrant l'oxyde de carbone, s'oxyde en donnant du carbone et de l'oxyde de fer, alors que dans une autre zone, cet oxyde de fer est réduit par l'oxyde de carbone pour donner du fer et de l'acide carbonique, tandis que, finalement, en passant dans les zones chaudes du haut fourneau, le fer, au contact du carbone très divisé, se carbure avec facilité ».

Ces phénomènes ne sont probablement pas les seuls qui se produisent. En effet, aux forges de Vierzon, M. Garnier a observé que pendant la marche des hauts fourneaux les gaz s'échappant du gueulard à une allure froide, semblables à une épaisse fumée, étaient susceptibles de brûler avec une flamme blanche en donnant un dépôt de matière ferrugineuse, ce qui semble caractériser le fer carbonyle.

Si la température augmentait dans le haut fourneau ramenant celui-ci à une allure normale, les gaz brûlaient avec la flamme bleue caractéristique de l'oxyde de carbone et les phénomènes précédents ne se produisaient plus.

Ces faits n'ont été observés qu'avec des fourneaux au bois ; dans les fourneaux au coke, la réduction s'opère dans une zone trop chaude pour permettre la formation du fer carbonyle.

Cette formation a été très discutée. M. Mond pense que la température d'un haut fourneau ne peut jamais être suffisamment réduite pour atteindre les températures auxquelles le fer carbonyle se forme avec quelques chances de stabilité.

Quoi qu'il en soit, les observations de M. Garnier présentent de l'intérêt, en ce sens qu'elles signalent un fait de nature à jeter quelque lumière sur la théorie des procédés employés en métallurgie. Peut-être est-ce à la formation du fer carbonyle qu'est due la valeur du fameux procédé dit de cémentation qui fournit un acier de qualité supérieure. Jusqu'à présent on est encore dans le domaine des hypothèses ; espérons qu'un fait nouveau permettra de résoudre complètement la question.

Depuis que le fer carbonyle a été l'objet de belles recherches en France et en Angleterre, sa présence a été signalée de toutes parts.

Sir Henry Roscoe en a trouvé dans de l'oxyde de carbone comprimé pendant très longtemps dans un cylindre de fer. Ce savant a exprimé l'opinion que le dépôt rouge observé sur les becs de stéatite était dû à la présence du fer carbonyle dans le gaz d'éclairage.

Sa présence dans le gaz comprimé employé pour la lumière de Drummond a été indiquée par le docteur Thorne, dont l'attention a été éveillée par ce fait, que parfois ce gaz ne donne pas une lumière convenable parce que la chaux incandescente se couvre d'oxyde de fer.

En résumé, l'action du fer sur l'oxyde de carbone est assez complexe : tantôt il y a union de ces deux corps pour former des carbonyles, tantôt il y a transformation de l'oxyde de carbone en acide carbonique, avec production de charbon.

La température est sans aucun doute un des facteurs les plus importants de ces multiples réactions.

E. Tassilly.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA ZOOLOGIE DE LA MAISON

Nombreux rapports des animaux et de la maison. — La mouche domestique. — Examen à la loupe. — Les yeux. — Les effets remarquables d'un filet. — Les balanciers. — Perte d'équilibre. — Patatrac. — Bourdonnement. — Les causes. — Asticots. — Les mouches en hiver. — Mouche morte. — Ce qu'est son haleine. — Destruction. — Papier tue-mouches. — Carafe. — Simple appareil. — Les deux planchettes des paysans. — Influence de l'obscurité. — Un auxiliaire inattendu.

Au premier abord on se demande ce que l'on peut écrire sous ce titre : La zoologie de la maison. Mais, pour peu que l'on y réfléchisse un instant, on ne tarde pas à se rendre compte que pour traiter la question dans tous ses détails, il faudrait plusieurs volumes. Nombreuses en effet sont les applications que, chez nous, nous retirons des animaux : grossièrement on peut grouper celles-ci sous sept chefs de file :

1° *Animaux et produits alimentaires.* — Ex. : Bœuf. Mouton. Poules. Œufs. Lait.

2° *Animaux parasites.* — Ex. : Puce. Punaise. Sarcopte de la gale.

3° *Animaux nuisibles.* — Ex. : Blatte. Teigne des vêtements.

4° *Animaux médicinaux.* — Ex. : Sangsue. Cantharide.

5° *Animaux à produits de luxe.* — Ex. : Musc. Coquilles à perles. Insectes à laque.

6° *Animaux à produits utiles.* — Ex. : Ver à soie. Éponge. Cochenille.

7° *Animaux élevés pour le plaisir.* — Ex. : Chat. Chiens. Oiseaux.

Enfin toutes ces bêtes peuvent nous donner une multitude de renseignements scientifiques, et c'est surtout à ce titre que nous allons ici les passer en revue, rapidement bien entendu, et en laissant de côté les animaux de la ferme, dont l'étude nous entraînerait trop loin. Commençons par les animaux nuisibles ou tout au moins désagréables.

LA MOUCHE DOMESTIQUE.

S'il est un insecte que l'on rencontre toujours dans les maisons, c'est certainement la Mouche domestique, qui est pour nous, sinon un animal malfaisant, du moins un hôte peu agréable. Il serait oiseux de décrire la forme extérieure de la Mouche; en sa qualité d'insecte, son corps est formé de trois parties, la tête, le thorax et l'abdomen, et possède trois paires de pattes; comme diptère, elle est pourvue seulement de deux ailes membraneuses, tandis que les hyménoptères, ses proches parents, en possèdent quatre. On peut avec la Mouche observer un grand nombre de caractères anatomiques; on les dévoile facilement avec une bonne loupe. Nous attirons l'attention sur les yeux, très volumineux : avec un faible grossissement, on voit à leur surface une mosaïque fort régulière, très élégante. Chacun des hexagones superficiels correspond à un œil simple : l'ensemble constitue un œil composé. Les Mouches voient fort bien, comme il est facile de s'en assurer quand on veut s'emparer d'elles : il est cependant fort difficile de se rendre compte de

Fig. 86. — Patte de mouche (grossie).

la manière dont se fait la vision. L'œil composé voit-il comme le nôtre, ou bien chacun des yeux élémentaires voit-il une partie de l'espace ou l'espace tout entier? On n'en sait absolument rien. Quand on veut empêcher les Mouches de pénétrer dans une pièce, sans fermer la fenêtre, voici comment l'on procède : on oblitère complètement l'ouverture de la fenêtre avec un filet de corde à mailles assez larges. Fait curieux et inexpliqué, les mouches du dehors ne pénètrent pas dans la pièce; quelques-unes viennent même se poser sur le réseau, mais ne pénètrent *jamais* dans la salle. Il est très probable que ce phénomène est dû à la vue spéciale des insectes. Il faut ajouter cependant que s'il se trouve une fenêtre éclairée en face de la précédente, les mouches traversent le filet comme s'il n'existait pas.

La bouche est garnie d'une trompe mobile, pliée en deux et rabattue sous la tête en temps de repos, mais projetée en avant, quand l'animal veut boire ou sucer les objets dont il fait sa nourriture. La trompe agit absolument à la manière d'un suçoir.

Deux organes bien curieux, tant par leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forme que par leur fonction, se rencontrent en arrière des ailes : ce sont les *balanciers* (1). On leur donne ce nom à cause de leur forme. Imaginez deux petits pédicules insérés sur le corps et terminés par une boule à leur extrémité libre. On croyait autrefois que les diptères s'en servaient comme les danseurs de corde de l'appareil de même nom. Leur petitesse exclut évidemment cette manière de voir. Et cependant, il est certain que ce sont des organes d'équilibre : voici une expérience facile à faire et qui va nous le démontrer. On attrape une mouche le plus délicatement possible ; de la main gauche, on la maintient entre le pouce et l'index, tandis que la main droite armée de fins ciseaux, va sectionner les deux balanciers à leur base. La perte de substance est presque insignifiante pour la mouche ; mais quand, l'opération terminée, on met celle-ci en liberté, on assiste à un spectacle vraiment curieux. Les ailes s'agitent violemment, la mouche s'élève lourdement, puis elle retombe brusquement, comme une masse, la tête en bas. De nouveau, elle essaye de voler, mais retombe de suite : elle a perdu l'équilibre. Comment cela se fait-il? Personne n'a encore donné d'explication plausible.

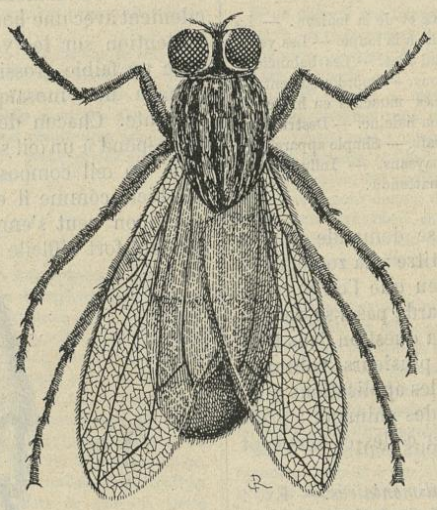


Fig. 87. — Mouche ordinaire (grossie).

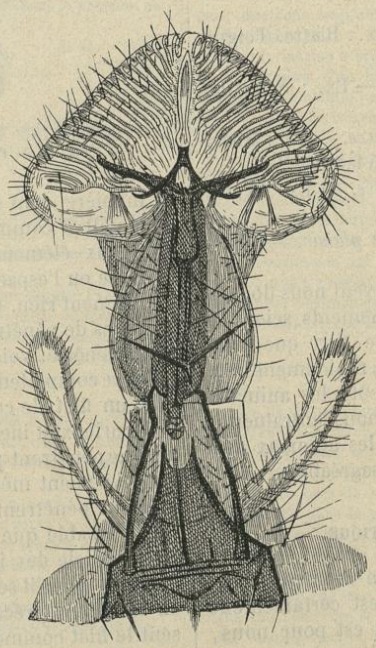


Fig. 88. — Trompe de mouche (très grossie).

Tout le monde a entendu le bourdonnement si désagréable des mouches. Mais à quoi ce bruit est-il dû, voici ce que peu de personnes connaissent. Un illustre savant allemand, Landois, a étudié la question avec beaucoup de soin et est arrivé aux conclusions suivantes : le bourdonnement est le produit de trois sons différents. Le son le plus bas est produit par les vibrations des ailes et des balanciers en mouvement. Attrapons une mouche et immobilisons ces deux organes, aussitôt nous percevrons un deuxième son plus haut que le précédent ; en examinant à ce moment les anneaux, on les voit se frotter les uns contre les autres, convulsivement. C'est évidemment à ce frottement qu'est dû le second bruit, car il cesse aussitôt que l'on immobilise l'abdomen, et se trouve remplacé par un son encore plus haut. Pour comprendre ce dernier, il faut se rappeler que les insectes respirent par des *trachées*, c'est-à-dire des tubes ramifiés dans tout le corps, remplis d'air et venant s'ouvrir au dehors sur les côtés du thorax et de l'abdomen, par des orifices, les *stigmates*. Chez les mouches, les stigmates sont limités par un rebord corné, et les trachées, avant d'y aboutir, se renflent en une grosse vésicule. L'air expiré avec force par la vésicule vient buter contre l'anneau corné et entre en vibration : c'est un appareil analogue à un tuyau sonore. Le troisième bruit, on le devine, est produit par les trachées : quand on oblitère les stigmates avec de la cire, il cesse complètement.

Quand on saisit une mouche avec les doigts,

(1) Ils sont protégés par les lamelles, les *cuillerons*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on observe un bourdonnement très fort, en même temps qu'un chatouillement désagréable : l'un et l'autre sont produits par les mouvements de vibration rapides des muscles du thorax et de l'abdomen.

Les mouches pondent leurs œufs dans les matières organiques, plus ou moins en décomposition, le fumier par exemple. Les larves qui en naissent, bien connues sous le nom général d'asticots, sont blanches, ventrues, sans trace de tête ni d'appendices locomoteurs. Dévorant la substance où elles se trouvent, elle se métamorphosent rapidement en nymphes immobiles. Puis ces dernières se rompent et mettent les mouches en liberté.

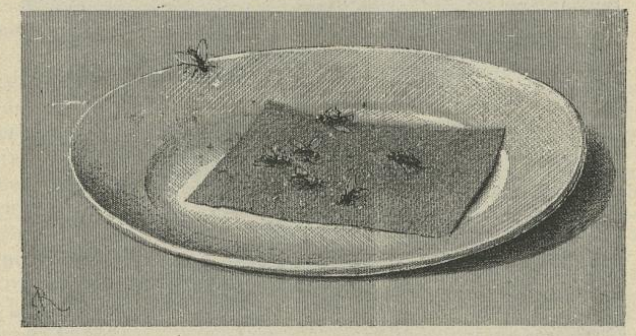


Fig. 89. — Papier tue-mouches.

On sait assez mal ce que deviennent les mouches en hiver. Le plupart restent pendant toute la mauvaise saison à l'état de nymphes. Quelques-unes cependant, paraît-il, se conservent adultes, en se réfugiant soit dans les fermes soit dans d'autres endroits chauds.

Il arrive parfois, surtout à la fin de la belle saison, de voir des mouches mortes, appliquées solidement par leur trompe contre les

Fig. 90. — Mouche morte sur une vitre.

vitres, les glaces ou les murs. Elles sont entourées par un cercle complet, humide, poussiéreux, que le vulgaire croit être « l'haleine de la mouche ». En examinant l'animal avec attention, on voit que son abdomen est très enflé et que les anneaux sont divisés par des lignes blanches. D'un mot nous allons expliquer tous ces phénomènes au premier abord incompréhensibles : la mouche est morte attaquée par un champignon, l'*Ampusa Muscæ*, de la famille de Entomophtorées. Les parties blanches des anneaux ne sont autres que les extrémités des filaments du champignon qui sont venus faire saillie au dehors. Quant à « l'haleine », c'est tout simplement un anneau formé par les spores qu'a projetées au loin le champignon. Rappelons que c'est avec un champignon analogue que l'on a récemment cherché à détruire les vers blancs et les sauterelles d'Algérie.

Les moyens de destruction des mouches sont extrêmement nombreux. On employait beaucoup autrefois un papier *tue-mouches* que l'on déposait dans une assiette avec de l'eau. Ce buvard était imprégné de matières toxiques, de l'acide arsénieux entre autres, destinées à empoisonner les mouches venues dans l'assiette pour se désaltérer. On a aujourd'hui presque renoncé à ce procédé qui n'était pas sans danger pour les hôtes de la maison.

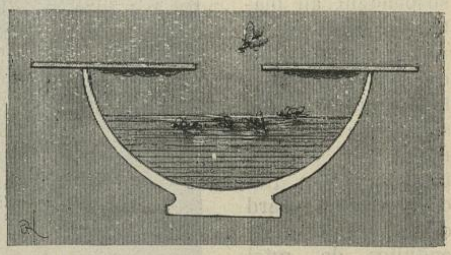


Fig. 91. — Coupe du bol attrape-mouches.

On emploie beaucoup des carafes d'une forme spéciale que l'on rencontre dans le commerce. Elles sont bouchées à la partie supérieure. Les bords de la base ouverte sont recourbés en dedans de manière à constituer une gouttière circulaire dans laquelle on met de l'eau. Le carafe repose sur trois petits pieds, entre lesquels on place un morceau de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sucre. Celui-ci attire les mouches, qui en s'envolant se rendent dans la carafe. Rencontrant la paroi de verre, elles descendent et tombent dans l'eau : il ne leur vient pas à l'idée de sortir par où elles sont entrées.

Un procédé plus simple et tout aussi efficace consiste à prendre un bol ordinaire que l'on remplit à moitié d'eau ordinaire ou d'eau de savon. Puis on place sur l'ouverture une plaque de carton percée en son centre d'un trou d'un centimètre carré environ et dont toute la surface *inférieure* a été recouverte d'une couche de miel. Les mouches, attirées par la substance sucrée, pénètrent par le trou et ne tardent pas à être noyées.

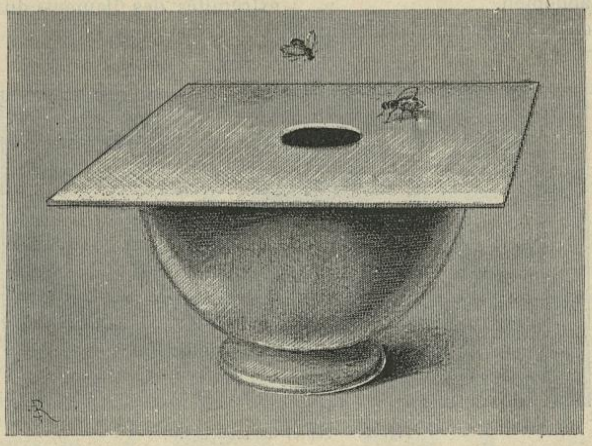


Fig. 92. — Bol attrape-mouches.

Certains paysans suspendent au plafond ou déposent en un endroit quelconque, deux planchettes articulées l'une sur l'autre à la manière de la couverture d'un livre. Les deux faces en regard des planchettes sont enduites de miel dans lequel viennent s'engluer les bestioles ailées. Quand leur nombre est suffisamment grand, on rabat les deux planchettes l'une sur l'autre et les mouches sont ainsi écrasées.

On peut aussi tendre au plafond des ficelles emmiellées qui engluent maintes mouches.

Les animaux domestiques sont fort agacés parfois par les mouches; pour les en préserver, il suffit de les frictionner avec de l'huile de cade, de l'huile de poisson ou une infusion de feuilles de noyer.

Quand il fait de l'orage, les mouches deviennent, pour nous, véritablement insupportables. Dans ces moments-là, le mieux est de faire une obscurité presque complète dans la pièce où on se trouve. On peut également suspendre au plafond des banderoles de papier ou des branches d'arbre, où, paraît-il, les mouches vont se poser et rester au repos.

Fig. 93. — Carafes attrape-mouches.

Enfin, pour terminer cette énumération, citons un procédé curieux que certains bouchers emploient pour chasser les mouches de leurs boutiques. Ils déposent dans une assiette un morceau de foie de veau, régal de roi, qui attire aussitôt *moult* guêpes. Celles-ci se gorgent de nourriture et empêchent les mouches d'entrer dans la boutique! Quand elles en aperçoivent une, elles se précipitent sur l'intruse et la font déguerpir au plus vite.

Qui se serait douté que la guêpe pouvait devenir notre alliée?

H. DECLÈVE.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

LES NÉVROPATHES VOYAGEURS
ET LA LÉGENDE DU JUIF-ERRANT

M. Henry Meige a récemment soutenu une thèse très intéressante (1), de laquelle nous détachons les passages suivants.

De toutes les légendes populaires, celle du Juif-Errant est sans contredit une des plus universellement répandues. La mystérieuse figure du *Marcheur éternel* a toujours séduit le peuple; d'ailleurs, les romanciers, les poètes, les érudits, les peintres ont étudié, commenté, reproduit sous mille formes ses traits immuables et saisissants. Qui ne connaît la complainte fameuse réimprimée chaque année au bas d'une image d'Épinal d'un sou?

Ce Juif célèbre, ce voyageur barbu (fig. 93), que rien ne pouvait retenir dans ses pérégrinations interminables, les médecins n'y prenaient point garde. Quel intérêt pouvait-il avoir pour eux?

Or, dans une de ses leçons du mardi à la Salpêtrière, M. le professeur Charcot rapportant l'histoire d'un nommé Klein, Israélite hongrois :

« Je vous le présente, dit-il, comme *un véritable descendant d'Ahasvérus ou Cartophilus*, comme vous voudrez dire. Le fait est qu'à l'exemple des névropathes voyageurs dont j'ai déjà parlé, il est mû constamment par un besoin irrésistible de se déplacer, de voyager, sans pouvoir se fixer nulle part. — C'est ainsi que, depuis trois ans, il ne cesse de parcourir l'Europe, à la recherche de la fortune qu'il n'a pas encore rencontrée. »

Ce cas n'était pas isolé. M. Meige a été amené à retrouver plusieurs exemples analogues parmi les Israélites cosmopolites qui viennent faire halte à la Salpêtrière.

Voici une des observations les plus typiques :

Fig. 94. — Un névropathe voyageur. Moser B..., dit Moïse.

Il s'agit de Moser B... dit Moïse, âgé de trente-huit ans, Juif polonais, né près de Varsovie. Il a pérégriné dans tous les pays de l'Europe (fig. 94).

Tout enfant, il fut recueilli par l'autorité militaire russe et placé dans une école spéciale où il reçut une certaine instruction. Pressé de quitter la religion juive par ses supérieurs, il lutta longtemps avant de se décider à renier la foi de ses pères; se sentant près de succomber, il s'enfuit brusquement et quitta la Russie. Il avait alors quinze ou seize ans et ne savait aucun métier.

Dès cette époque, il se mit à errer de pays en pays, sans but bien arrêté. A Buda-Pesth il s'est marié, et il a séjourné quelque temps dans cette ville, où il a eu trois enfants.

Mais cette halte était trop longue à son gré et le besoin de voyager le tourmentait sans cesse.

Il conduisit alors sa famille à Jérusalem, où il la laissa pour aller parcourir le monde. De cinq en cinq ans, il y retournait en pèlerinage, revoyait les siens pendant quelques jours, puis repartait vers de nouveaux pays.

Comment a-t-il vécu pendant ces voyages incessants? Ne sachant et ne pouvant faire aucun métier, il a dû compter sur la charité publique et la solidarité de ses coreligionnaires. A cet égard, il est peu explicite. D'ailleurs, il a dû se contenter de très peu; souvent même il a dû manquer de tout.

Quant à la raison de ces déplacements perpétuels, « c'était, dit-il, pour trouver un remède au mal dont je souffrais depuis l'âge de vingt-cinq ans, mal qui ne me laissait ni trêve ni repos, et pour lequel j'ai été consulter tous les spécialistes du monde ».

En effet, dans un volumineux dossier de paperasses crasseuses qui ne le quitte jamais, il nous montre des ordonnances datées de toutes les universités de l'Europe et signées de noms illustres.

Enfin la renommée de l'école de la Salpêtrière l'attira à Paris dans le courant de l'année 1892. Il fit son apparition dans un accoutrement sordide, vêtu d'une longue lévite noire, usée et rapiécée, couverte de graisse et de poussière, luisante aux manches et aux revers, avec un pantalon trop

(1) *Le Juif-Errant à la Salpêtrière. Étude sur certains névropathes voyageurs*, par M. le Dr Henry Meige; Bataille, édit.; Paris, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

long, frangé dans le bas, une chemise d'une saleté repoussante, des souliers tout percés de trous. Sur la tête, un chapeau haut de forme indescriptible. Son faciès rappelle celui des Juifs polonais ou allemands. La face maigre, aux traits nettement creusés, disparaît dans une longue barbe malpropre, frisant sur les côtés. D'épais cheveux retombent sur les oreilles et sur le visage en papillotes graisseuses. Le front, haut et rond, est sillonné en travers de rides profondes. Les sourcils épais se rapprochent au-dessus du nez par deux plis très accentués. Ces rides donnent à la physionomie une expression à la fois douloureuse et attentive. Le nez, long et busqué, tombe sur des lèvres fortes un peu retournées. Un pli profond les sépare des joues et sa mobilité est telle qu'on ne sait jamais si cet homme va rire ou pleurer.

Il marche à tout petits pas, le dos raidi, légèrement voûté, l'air humble et misérable, arrêtant les passants comme pour demander une aumône. Il parle sur un ton lamentable, presque toujours en allemand; et cependant il sait l'anglais, le turc, le russe et l'hébreu.

Dans sa poche, il garde soigneusement une bible, ses précieuses ordonnances cosmopolites, et une petite fiole qui contient tantôt un cordial, tantôt du lait, tantôt même de l'urine qu'il veut faire examiner.

Dès son entrée dans le cabinet de M. Charcot, il commence la longue histoire de ses souffrances, et, suivant un procédé familier aux névropathes, il sort une liste détaillée des symptômes qu'il éprouve et en commence la lecture.

Il a parcouru plusieurs fois et dans tous les sens, la Pologne, l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Angleterre, etc.

Parfois, il décrit ses souffrances sur un ton enthousiaste, se complaisant dans les détails, fier en quelque sorte de la méticuleuse analyse qu'il en a faite. — Puis, tout à coup, il s'attendrit sur son sort malheureux et se prend à larmoyer de la façon la plus attendrissante. Sa voix est pleine de sanglots, ses yeux sont remplis de larmes, il joint les mains dans une supplication pressante : « Mon Di! mon Di! Soulachez-moi, mon bon Mossi! » dit-il en se précipitant vers M. Charcot, puis il lui prend la main et la baise respectueusement en courbant son échine et avec une esquisse furtive d'agenouillement.

Mais si on lui propose un traitement, aussitôt il prend un air attentif et sérieux, cherchant à se bien pénétrer des paroles qu'on lui dit; puis, peu à peu il esquisse un sourire, ses petits yeux malins se clignent à demi, il hoche la tête d'un air sceptique : « Non! ce n'est pas cela qui lui convient. Il le sait bien, lui. Il a tout essayé; médications internes, hydrothérapie, pointes de feu, etc. Non! ça n'est pas encore cela. »

Et avec son sourire et son hochement de tête, il s'en va, paraissant dire : « Allons! ceux-ci ne sont pas plus forts que les autres. »

Ce pauvre diable est cependant resté près d'un an à Paris, venant régulièrement tous les jours à la Salpêtrière où il suivait un traitement par l'électricité. — Comme c'était chose neuve pour lui, il en fut enchanté, et même il crut avoir trouvé là le soulagement après lequel il courait depuis si longtemps. Il demanda à M. Charcot un certificat qui lui permît d'obtenir de M. Rothschild l'argent nécessaire pour acheter un appareil électrique. Il voulait l'emporter dans son pays, en Russie, où il espérait terminer heureusement ses jours, ayant entre les mains un procédé de guérison certain.

Mais pendant qu'il attendait les subsides, il s'aperçut que le traitement perdait peu à peu de son efficacité. — De nouveaux symptômes qu'il observa en lui n'étaient pas guéris par l'électricité. — Il recommença alors ses jérémiades, arrêtant M. Charcot tous les jours dans le service, ou bien le chef de clinique, les internes, les externes; heureux quand il pouvait trouver une oreille complaisante, un nouvel auditeur se laissant attendrir par ses lamentations!

Mais à la fin, voyant qu'on faisait la sourde oreille, que chacun l'évitait, le fuyait, redoutant son triste bavardage, il disparut.

C'est toujours la même histoire; c'est à peu près toujours la même figure. Chaque année, on voit se présenter à la clinique de pauvres diables misérablement vêtus. Leur face amaigrie, aux rides profondes et tristes, disparaît sous une barbe immense et jamais peignée. D'un ton lamentable, ils content une histoire pleine de douloureuses péripéties, et si on ne les interrompait, il semble que jamais on n'en verrait la fin.

Nés bien loin, du côté de la Pologne ou dans le fond de l'Allemagne, dès leur enfance, la misère et la maladie les ont accompagnés partout. Ils ont fui le pays natal pour échapper à l'une et à l'autre; mais nulle part ils n'ont encore rencontré le travail qui leur convient ni le remède qu'ils cherchent. Et c'est après des lieues et des lieues parcourues à pied, sous la pluie et le vent, par le froid, et dans le plus affreux dénuement, qu'ils viennent échouer à la Salpêtrière dont la renommée les attirait.

Comment ont-ils vécu pendant ces longs voyages? Rarement de leur travail : ils ne savent pas ou ne peuvent pas travailler. La charité publique, et surtout les sociétés philanthropiques juives ont subvenu, de ville en ville, aux plus pressants besoins. D'ailleurs ils se contentent de peu, étant dénués de tout.

Tous présentent en outre un état mental spécial : ils sont obsédés constamment par le besoin de voyager, d'aller de ville en ville, de clinique en clinique, à la recherche d'un traitement nouveau, d'un remède introuvable. Ils essayent toutes les médications qu'on leur propose, avides de nouveautés; mais bientôt ils les repoussent, inventant un prétexte futile pour ne plus continuer, et, l'impulsion reparaissant, ils s'enfuient un beau jour, entraînés par un nouveau mirage de lointaine guérison.

N'oublions pas qu'ils sont Juifs, et qu'il est dans le caractère de leur race de se déplacer avec une facilité extrême. Chez eux nulle part, et chez eux partout, les Israélites n'hésitent jamais à quitter leur demeure quand il s'agit d'entreprendre une affaire importante, et en particulier, s'ils sont malades, pour aller à la recherche d'un remède efficace.

Toujours à l'affût des choses neuves, et toujours renseignés de bonne heure, grâce à leurs relations cosmopolites, on les voit venir de tous les coins du monde pour consulter les médecins en renom. Un des leurs a-t-il été

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

guéri? tous le sauront, et, au cas échéant, chacun sera prêt à essayer du remède.

Il a paru curieux à M. Meige de comparer l'histoire de ces malades avec celle du personnage légendaire qui semble les synthétiser : le Juif-Errant. Il a été ainsi amené à penser que ce dernier pourrait bien n'être qu'une sorte de prototype des Israélites névropathes pérégrinant de par le monde.

Presque toutes les légendes tirent leur origine d'observations populaires portant sur des faits matériels. Le merveilleux surajouté en dénature bientôt le caractère, au point qu'il est souvent impossible d'en reconstituer les origines, et les exégètes ont beau jeu pour édifier des hypothèses qu'un mot peut à leur gré infirmer ou confirmer.

La légende du Juif-Errant est soumise à ces mêmes lois. A des observations naïvement recueillies de Juifs vagabonds, barbus, bizarrement accoutrés, et toujours sans ressources, le besoin du surnaturel et du miraculeux a fait substituer la conception de l'*Éternel voyageur* expiant par des pérégrinations interminables la dure parole dite au Christ sur le chemin du Calvaire.

Fig. 95. — Le Juif-Errant, d'après la plus ancienne gravure connue (Bibliothèque de Munich).

Jetons maintenant un coup d'œil général sur l'ensemble des névropathes voyageurs.

Tout d'abord, on est frappé de l'*origine* même de ces malades.

Tous semblent être partis d'une même source, située sur les confins de l'Allemagne, de la Pologne et de l'Autriche. Tous parlent l'allemand de préférence aux autres langues. Et cependant tous sont polyglottes comme leur ancêtre, le Juif-Errant : « En quelque lieu qu'il allât, nous apprend un écrit de 1618, il parlait toujours la langue du pays ». Quoi qu'il en soit, l'origine germanique paraît indéniable; peut-être tous sont-ils allemands, mais n'osent pas le crier trop haut en France.

Quelles ont été les *causes* occasionnelles de cette maladie du voyage? Chez l'un, c'est un traumatisme, chez l'autre, une émotion violente.

Chez deux autres malades, les causes brutales n'existent pas : ils trouvent en eux-mêmes l'impulsion qui les entraîne à voyager (besoin de consulter un médecin nouveau, de tenter un autre remède). Les premiers ont mené jusqu'à un certain âge une existence presque normale, et cependant ils ne pouvaient se fixer longtemps nulle part, trouvant toujours un prétexte pour aller chercher ailleurs une nouvelle occupation. Les seconds semblent avoir toujours vécu de leur vie vagabonde. Mais chez les uns et les autres, la misère, les souffrances et les privations de toutes sortes, les fatigues excessives, ont dû contribuer pour une large part à l'éclosion des accidents nerveux.

Au cours de son étude, M. Meige a été appelé à examiner les Israélites errants; il a été rapidement frappé par les caractères communs typiques de leur habitus extérieur.

Ce sont des hommes de trente à quarante ans en moyenne, mais auxquels on donnerait facilement le double de leur âge, grâce à leur visage sillonné de grosses rides et à cette barbe proverbiale qu'ils laissent croître indéfiniment.

La barbe du Juif-Errant est peut-être le trait le plus caractéristique de sa figure. Les imagiers primitifs l'ont rendue avec une grande sincérité. Celles qu'on voit sur les plus anciennes estampes reproduisent aussi exac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tement que possible celles des malades étudiés, l'une frisant dans toute sa longueur, l'autre s'enroulant en papillotes sur les côtés et se confondant avec les cheveux, bouclés, eux aussi. Malheureusement, de nos jours, l'imagination des artistes les a entraînés dans des fantaisies, pleines de verve, il est vrai, mais qui n'ont plus rien de la sincérité de leurs prédécesseurs. Dans la dernière image d'Épinal et dans les illustrations de G. Doré, le Juif-Errant est doté d'une barbe invraisemblable qui balaye le pavé de Bruxelles.

La *physionomie* de tous les névropathes voyageurs exprime la souffrance, la lassitude et le désespoir.

Leur face est amaigrie, les pommettes saillantes au-dessus des joues creusées. Les rides du front sont remarquables. On les retrouve chez tous les malades et sur tous les portraits. Très longues, très profondes, elles se perdent en haut dans l'attache des cheveux, formant autour du front un triple ou un quadruple cercle. Au-dessus du nez, deux sillons obliquement ascendants sont l'indice de la fréquente contraction des sourciliers, les muscles de la douleur.

L'œil est petit, triste, enfoncé, cerclé de rides qui s'enchevêtrent, et le brident parfois en un clignotement furtif. Le nez est tantôt long et busqué, plus souvent large, épaté, comme il se voit fréquemment dans la race germanique.

Un profond sillon sépare le nez et les lèvres des joues, gagnant les commissures qu'il abaisse, et ajoutant encore à l'expression douloureuse.

Ce portrait, on le voit, n'est pas celui d'un homme heureux. C'est le « vieillard ridé qui jette un regard mélancolique sur les murs des cités auprès desquelles il passe ».

C'est celui d'un homme qui souffre et qui s'inquiète vivement de souffrir sans trouver de remède.

Ce qui est surtout remarquable dans le faciès des névropathes errants, c'est la grande mobilité d'expression de leur physionomie.

La richesse de leur mimique est extrême, et de même qu'ils exagèrent les récits des souffrances qu'ils éprouvent, de même aussi ils accompagnent ces récits d'un luxe de grimaces et de gestes d'une infinie variété.

La note dominante est l'expression douloureuse. Mais qu'une idée joyeuse, un espoir de guérir, leur arrive soudain, aussitôt le masque change, et devient radieux, — pour être remplacé bientôt par l'ancienne tristesse quand revient la pensée de la maladie obsédante.

L'étude pathologique amène à cette conclusion que les névropathes voyageurs sont avant tout des neurasthéniques, dont ils présentent tous les stigmates physiques et psychiques, l'hystérie pouvant parfois se surajouter.

Il résulte, en résumé, du travail de M. Meige que le Juif-Errant existe encore aujourd'hui; il existe sous la forme qu'il avait prise aux siècles passés. Sa figure, son costume, ses manières conservent les mêmes caractères à travers les âges. C'est que ce mystérieux voyageur est un malade; ce qui frappe en lui, c'est précisément le cachet spécial que lui imprime sa maladie, et qu'on retrouve dans toutes ses apparitions.

Cartophilus, Ahasvérus, Isaac Laquedem relèvent de la pathologie nerveuse au même titre que les névropathes voyageurs actuels.

L. R.

NOUVELLE MÉTHODE
D'ÉLECTRISATION DES ÊTRES VIVANTS

On emploie actuellement en électrothérapie trois procédés principaux d'électrisation qui sont : 1° la *franklinisation*, 2° la *voltaïsation*, 3° la *faradisation*, suivant que l'on a recours, comme source électrique, aux machines électrostatiques, à la pile ou à la bobine d'induction.

A ces trois méthodes, j'en ai récemment ajouté deux autres : 1° la voltaïsation sinusoïdale, et 2° l'électrisation par les courants de haute fréquence.

Dans tous ces procédés, le corps humain est mis en communication matérielle avec la source électrique au moyen de conducteurs appropriés qui constituent les rhéophores.

Dans la nouvelle méthode que je vais décrire sous le nom d'*autoconduction*, il n'en est plus ainsi : l'être en expérience est complètement isolé de la source électrique. Les courants qui circulent dans l'individu ne lui parviennent pas au moyen de conducteurs; ils prennent naissance dans ses propres tissus, jouant le rôle de circuit induit fermé sur lui-même.

Ces courants peuvent acquérir une puissance considérable, car ils ne produisent aucune douleur ni aucun phénomène conscient chez l'individu qui en est le siège. Ils agissent néanmoins énergiquement sur la vitalité des tissus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'obtiens ce résultat en plongeant le sujet tout entier, ou une partie seulement de son corps, dans un champ magnétique oscillant, de très haute fréquence.

Ce champ magnétique alternatif est produit de la façon suivante : sur un cylindre en matière isolante (carton, bois ou verre, suivant les dimensions de l'appareil), est enroulé, en une ou plusieurs couches, un câble à lumière soigneusement isolé BB′ (fig. 96). On constitue de la sorte un solénoïde, *dans l'intérieur* duquel on place le sujet à électriser. Ce solénoïde est traversé par la décharge d'un condensateur, rendue oscillatoire par les procédés connus (1).

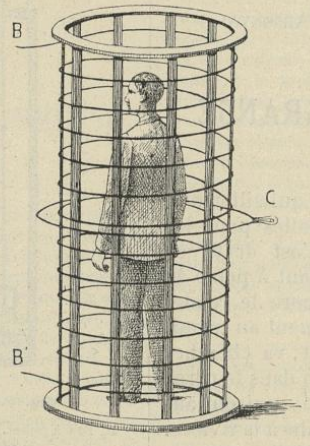


Fig. 96. — Expérience d'induction électrique dans le corps humain.

J'emploie, comme condensateur, de deux à douze bouteilles de Leyde cylindriques, disposées en deux batteries, reliées en cascade, dont la surface couverte a 50 centimètres de haut sur 20 centimètres de diamètre.

La charge est effectuée périodiquement par un transformateur donnant 15.000 volts. Ce transformateur est animé par un alternateur Siemens, sans fer, pouvant donner, au maximum, un courant de 12 ampères sous 250 volts.

La fréquence est de soixante périodes par seconde. Dans ces conditions, la puissance d'induction du solénoïde, sur tout corps conducteur plongé dans son intérieur, est vraiment étonnante, comme le montrent les expériences suivantes :

1° On plonge dans un solénoïde (composé de trois à cinq tours d'un câble à 10 brins de 8 millimètres carrés) un fil de cuivre roulé en un cercle unique, dont les extrémités portent une lampe de 100 bougies, consommant 3 ampères sous 110 volts; cette lampe C est portée au blanc éblouissant (fig. 96).

2° Un homme arrondit ses bras de façon à embrasser le solénoïde et tient dans chaque main les extrémités d'une lampe à incandescence. Le circuit formé par les bras est le siège d'un courant induit assez puissant pour allumer cette lampe qui prend un dixième d'ampère environ. On diminue, autant que possible, la résistance de la peau des mains, en les plongeant dans deux vases contenant de l'eau salée chaude.

L'alternateur peut être remplacé par une puissante bobine de Rhumkorff qu'animent des accumulateurs pour opérer la charge périodique du condensateur. Les effets sont naturellement moins puissants, mais ce dispositif suffit néanmoins pour mettre en évidence la puissance d'induction du champ magnétique et son action sur l'organisme.

Pour mesurer la puissance de champs magnétiques de cette fréquence, j'ai complètement échoué avec toutes les méthodes de mesure usitées pour les basses fréquences. Cette mesure était essentielle dans mes recherches, pour pouvoir me placer toujours dans des conditions identiques. Je suis parvenu à l'effectuer très simplement en utilisant les courants de Foucault, de la manière suivante.

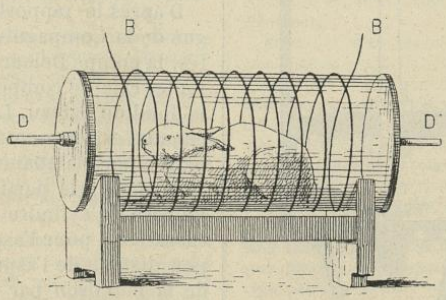


Fig. 97. — Électrisation d'un lapin au moyen des courants à haute fréquence.

Dans un petit solénoïde, relié en série, au grand qui contient l'animal, je plonge un thermomètre à mercure. Le mercure est le siège de courants de Foucault qui l'échauffent très rapidement. Avec quatre jarres, la température du thermomètre s'élève à plus de 150 degrés en quelques secondes.

L'effet calorifique mesure le produit de la fréquence par le carré du courant, et permet d'opérer dans des champs identiques. Pour les faibles puissances, où il faut tenir compte des variations de la température de l'air, je remplace le thermomètre à mercure par un thermomètre à pétrole ou à air dont le réservoir renferme un petit tube de cuivre.

Ce mode d'électrisation exerce une action

(1) Voir les nos 78 et 79 (1892) de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

très puissante sur les phénomènes intimes de la nutrition, comme le montrent l'analyse des produits de la respiration et le fonctionnement des organismes inférieurs. Je reviendrai en détail sur ces effets, me bornant dans cette note à indiquer les procédés physiques qui m'ont permis de les obtenir.

D'ARSONVAL.

LA POMPE DELEGRANGE

Quels sont, sur les péniches qui sillonnent nos canaux, les appareils installés pour les vider lorsqu'une voie d'eau s'est déclarée? Juste une petite pompe débitant à peine 40 à 45 litres à la minute; et encore le rendement est-il très faible relativement au travail effectué. Cette pompe, en effet, va chercher l'eau à fond de cale, la remonte dans le corps cylindrique jusqu'à un mètre environ au-dessus du pont, d'où elle retombe à la rivière.

Il est pourtant de toute urgence que les bateaux puissent compter exclusivement sur eux-mêmes et se trouvent munis de pompes rationnellement établies, capables de les étancher dès que l'eau les envahit.

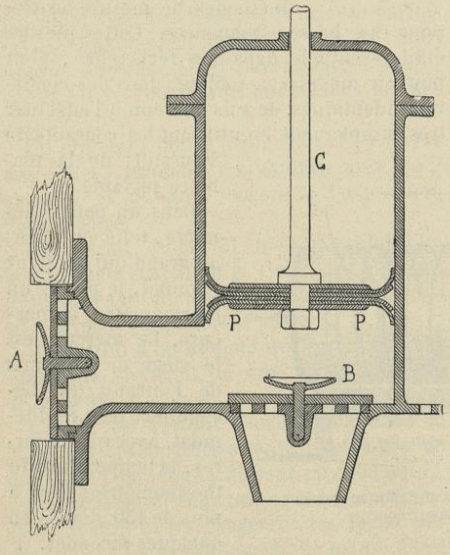


Fig. 98. — Détail de la pompe Delegrange.
PP, Cuirs emboutis du piston. — C, Tige du piston. — A et B, Soupapes d'aspiration et de refoulement.

M. Delegrange a imaginé à cet effet une pompe au moyen de laquelle un homme peut, en 50 coups de pompe, rejeter au dehors 250 litres d'eau à la minute.

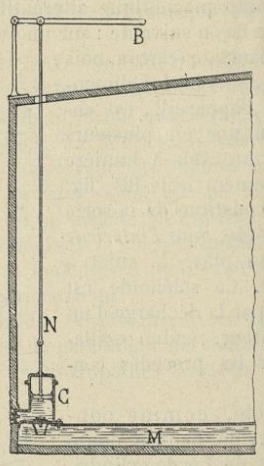


Fig. 99. — Pompe Delegrange installée.
M, Eau à puiser. — C, Corps de pompe. — N, Tige solidaire du piston. — B, Levier de manœuvre.

L'expérience a été faite sur le *Sultan*, bateau de 38m,50. Une nappe d'eau de 10 centimètres de hauteur occupant tout le fond du bateau a pu être vidée en quatre minutes.

Une pompe ordinaire de batelier aurait mis une heure et demie pour vider un égal volume d'eau.

D'après le rapport de M. Duvinage, délégué de la Compagnie des Assurances générales, la pompe Delegrange est aspirante et foulante. Elle se compose d'un cylindre fixé sur le fond du bateau. Le piston, avec garnitures en cuir, est surmonté d'une longue tige en fer permettant la manœuvre au moyen d'un levier placé à la partie supérieure du bateau. La base du cylindre est munie d'un clapet *en caoutchouc* pour l'aspiration. Le refoulement, peu distant de l'aspiration, se fait au-dessus de la flottaison par un clapet également en caoutchouc. Le corps de pompe et ses accessoires forment un tout compact fixé à demeure sur le fond et la paroi du bateau.

La pompe Delegrange a, sur les modèles ordinaires, outre le débit, l'avantage d'offrir une grande solidité; son installation au fond du bateau est fort heureuse, les garnitures en cuir du piston, le caoutchouc de l'aspiration conservent leur souplesse dans ce milieu humide. De même le clapet de refoulement, constamment dans l'eau, prévient tout racornissement et assure son libre jeu. La colonne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'eau, qui pèse sur ce dernier clapet, l'applique parfaitement sur son siège et empêche la rentrée du liquide, qui, d'ailleurs, serait arrêté par le clapet d'aspiration. On peut, d'une manière générale, estimer que l'adoption de cette pompe pour la navigation fluviale serait la réalisation d'un grand progrès.

A. G.

LA COMBUSTION SANS FUMÉE (1)

La combustion sans fumée est l'idéal de l'industrie moderne. C'est qu'ils coûtent cher ces noirs et âcres panaches vomis par les mille bouches des cheminées d'usines et qui roulent leurs ondes épaisses dans l'atmosphère viciée des villes manufacturières et des campagnes voisines ! En effet, la fumée est l'indice d'une combustion imparfaite. Elle représente la forme par excellence sous laquelle va se perdre dans l'air une bonne partie du charbon employé.

Dans les cheminées, la perte de matière utile se chiffre par 50 pour 100. Les 200.000.000 de tonnes de charbon formant, d'après l'ingénieur Percy, la production annuelle du Royaume-Uni, au lieu de fournir la force continue de 400.000.000 de chevaux-vapeur travaillant nuit et jour qu'elles renferment, n'en produisent que 40.000.000, dans les conditions où s'opère actuellement leur utilisation. Voilà donc pour un seul pays une perte sèche annuelle de 360.000.000 de chevaux-vapeur. Et ce n'est pas tout. Dans certains grands centres industriels, tels que Londres, par exemple, la fumée, en se combinant avec les vapeurs de l'atmosphère, rend souvent nécessaire l'éclairage en plein jour. Or, d'après un relevé officiel, chaque journée de brouillard met dans la caisse d'une seule compagnie gazière, — et il y a à Londres bon nombre de ces compagnies, — un bénéfice de 12.000 livres sterling !

A ces causes de pertes il y a lieu d'ajouter les détériorations de tout genre produites par les fumées. Les statistiques anglaises évaluent ces détériorations pour la seule ville de Londres à 2 millions de livres sterling par an !!

Enfin, nous avons à tenir compte des nombreuses maladies que ne peut laisser d'engendrer ce brouillard empesté qui enveloppe, dans toutes les régions industrielles, les villes et les campagnes d'un voile épais, rend l'air irrespirable et intercepte aux regards des habitants le bleu et la lumière du soleil.

On voit donc ce que coûte la fumée ou la combustion imparfaite. Disons ici que beaucoup de tentatives ont été faites pour porter un remède au mal. Un petit nombre d'entre elles ont donné des résultats. Encore n'ont-elles donné que des résultats partiels. Du reste, il n'en pouvait être autrement. En effet, pour obtenir une combustion complète, — c'est-à-dire une combustion exempte de fumée, — il faut reproduire les conditions déterminantes du processus naturel. Or, ce processus veut que le combustible se rapproche le plus possible, par les qualités, de celle du gaz avec lequel il doit s'unir. Dès lors, le combustible doit être gazéifié pour que son union avec l'oxygène puisse s'opérer rapidement. Il faut, de plus, que le combustible et le comburant soient amenés à se combiner en proportions définies, de telle façon que chaque élément de l'un rencontre la quantité exacte de l'autre nécessaire pour parfaire sa saturation.

(1) D'après une conférence faite par M. Bandsept, ingénieur à la Société des gaziers belges.

Nous ne parlerons donc pas des systèmes de chauffage basés sur l'emploi du charbon réduit en poudre fine ou de liquide soumis préalablement à la pulvérisation. Aucun de ces systèmes n'était capable de résoudre le problème de la combustion parfaite, puisque c'est avec le gaz seul qu'on peut réaliser le mélange intime et le dosage exact requis pour produire la combinaison rationnelle. Seulement, même ceux qui ont fait usage du combustible, sous la forme de gaz, n'ont pas obtenu les résultats qu'ils espéraient, par la raison qu'ils se sont invariablement départis de la deuxième condition du programme qui leur était tracé par le processus naturel. Ils ont négligé de faire *préalablement* le mélange de gaz et d'air ou d'oxygène, ce qui est le seul moyen de rendre ce mélange intime et d'en doser les éléments selon les exigences de la combustion lente et silencieuse, ou selon celles de la combustion rapide ou par détonation.

Il faut, pour réaliser le problème de la combustion sans fumée, que les gaz diffusés l'un dans l'autre n'aient plus de tendance à se séparer ultérieurement. Dans ces conditions leur association intime détermine des réactions profondes qui mettent en œuvre la plus grande partie des forces moléculaires emmagasinées dans les corps en présence.

Le nouveau système, dont nous rendons compte ici, remplit ces conditions essentielles, qui jusqu'ici avaient été perdues de vue par les chercheurs. Pour atteindre ce degré de perfection voulu, le mélange de gaz et d'air ou de gaz et d'oxygène doit subir trois effets : choc superficiel par volumes, frottements multiples par jets et laminage moléculaire. Ces actions sont déterminées par le moyen de mélangeurs qui produisent une trituration mécanique au point de rendre le composé si intime à tous degrés, si uniforme dans toute la masse gazeuse, qu'il supporte sans inconvénient une forte compression suivie de détente prolongée. On se trouve donc ici en présence d'un mélange permanent, parfaitement dosé et caractérisé par les conditions suivantes : division extrême, rapprochements multiples et complets, accroissement de la quantité d'énergie intérieure par conservation du travail dépensé pendant la formation et, enfin, affinité absolue par suite du dosage rigoureux...

Ainsi que nous venons de le dire, pour obtenir cette combinaison préalable, intime, on se sert de mélangeurs dynamiques et statiques, qui travaillent séparément ou en combinaison, selon le degré de perfection qu'on veut donner à la composition du mélange. Les mélangeurs dynamiques débitent le gaz et l'air dans des proportions définies. Les mélangeurs statiques sont, pour la plupart, basés sur la division progressive des masses gazeuses contraintes à circuler à travers des chicanes formées par des toiles métalliques, des plaques perforées en nombre suffisant pour achever le mélange fourni par les appareils dynamiques. Ceux-ci sont disposés de telle façon que tous les dosages peuvent se faire avec la plus grande facilité et, en même temps, avec une sécurité absolue. Il n'y a pas plus de crainte à concevoir avec l'emploi de ce mélange, de haute énergie, qu'il n'en peut naître de la conduite d'une chaudière pourvue de tous les instruments de contrôle nécessaires. Il y en a même moins, puisque l'excentrique du mélange une fois mis au cran de règlement, rien ne peut plus modifier les proportions de gaz et d'air débités.

L'application d'une boîte à essais pour la détermination des proportions limites, en ce qui concerne chaque machine, permet de parcourir avec une entière sécurité le cycle complet des combustions, depuis la plus lente jusqu'à celle se résumant dans les conflagrations les plus rapides. Et, de même que les mélangeurs gouvernent parfaitement le composé qu'il s'agit d'utiliser, la canalisation du mélange se fait en toute sécurité par l'application du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

principe du pouvoir absorbant des toiles métalliques interposées dans les conduites, principalement à l'endroit des brûleurs. Ceux-ci sont également armaturés suivant les usages et les besoins spéciaux; ils sont construits de manière à concentrer le foyer dans un espace aussi restreint que possible, afin d'y développer le maximum d'intensité calorifique.

Un avantage capital du nouveau système, c'est qu'une température uniforme peut être maintenue, quelle qu e soit la portée du dard enflammé et si petit qu'on fasse son volume. On peut donc disposer la flamme, qui devient dans ces conditions un véritable outil, en brûleurs de masse ou en brûleurs tranchants. On a ici le choix parmi les facteurs du travail calorifique, — qui sont la masse et la vitesse de flamme. Ici, un corps cédera plus facilement dans les impulsions successives d'une multitude de jets minces et rapides; là, on obtiendra un résultat plus favorable en s'adressant à un volume de flamme plus grand et de vitesse moindre.

Avec ce système, il n'est guère de problème de chauffage qui ne reçoive la solution la plus rationnelle don t il est susceptible. En même temps, on l'a montré, la question de sécurité est physiquement assurée par le fractionnement des conduites en tronçons isolés les uns des autres au moyen de toiles métalliques, comme elle est résolue chimiquement par suite de la nature des produits dégagés par les combustions complètes.

Lorsque l'air et le gaz se trouvent dans les proportions de 8 à 1, on recueille le maximum d'énergie; le mélan ge est alors explosif. Il l'est encore à raison de 9 contre 1; alors sa température dépasse 2.000 degrés. A partir de ce moment, le danger d'explosion (annulé du reste par les dispositions spéciales des machines) cesse. En pratique, on travaillera avec la proportion 7 et demi à 1 chaque fois qu'il s'agira de recueillir les effets du chauffage direct. A 10 contre 1, on produira la combustion sous eau, en chambre close, par des brûleurs immergés, fonctionnan t d'après le principe des cloches à plongeur.

J. B.

LES MŒURS DES SCORPIONS

M. Pocock a récemment publié, dans la *Revue scientifique*, une intéressante étude sur les mœurs de scorpions : il résume ses observations propres ainsi que celle de ses prédécesseurs.

Les scorpions ont, on le sait, des mœurs nocturnes : ceux de M. Pocock, tenus en captivité, n'échappaient pas à cette loi. Toute la journée, ils restaient immobiles dans un coin de la boîte et n'en sortaient que la nuit pour aller chercher leur nourriture.

« Il était toutefois aisé, durant le jour, de les faire sortir de leur apathie en élevant légèrement la température de leur boîte. L'une des extrémités de la boîte contenant les *Parabuthus* était fermée par une plaque de zinc perforé. Quand on plaçait cette boîte à quelques décimètres d'un feu modéré, le zinc tourné vers le foyer, les scorpions arrivaient sur cette plaque pour profiter de la chaleur. Mais dès qu'on rapprochait la boîte du feu, ils abandonnaient tous la plaque avec une hâte comique. Il ne faudrait pas supposer, du reste, qu'il faille une température bien élevée pour les faire déguerpir. Une température que ma main avait pu, sans inconvénient, supporter durant plusieurs minutes, suffisait pour jeter ces animaux dans un état de consternation profonde. »

Quand ils marchent, les scorpions portent leurs grandes pinces en avant et en s'en servant comme d'antennes, pour tâter les environs et se rendre compte des lieux. La queue est généralement ramenée sur le dos par une courbure dans un plan vertical. En maintenant celle-ci très ronde, ils peuvent grimper le long de parois lisses. »

Ils creusent de petits trous dans le sable, en s'appuyant sur les pattes extérieures et en chassant le sable en arrière à l'aide de leurs pattes intermédiaires.

(*A suivre.*) L. R.

Appareil de Natation en chambre

Les anciens modes de natation en chambre. — Une invention utile. — Description de l'appareil. — Fonctionnement. — Idée bien exécutée.

Tous ceux qui ont essayé d'apprendre à nager savent combien il est difficile de se mettre au courant des mouvements de natation, en étant plongé dans l'eau et en ayant, par suite, la crainte de sombrer à chaque instant. La corde par laquelle l'ami complaisant vous tient, la ceinture de liège, ne rendent que de bien mauvais services : il est un proverbe assez exact, qui dit qu'il ne faut jamais se mettre à l'eau qu'après avoir appris à nager. C'est cet adage que M. Dévot, professeur de gymnastique au lycée Michelet, a voulu mettre en pratique en inventant son appareil de natation que nous allons décrire rapidement, d'après la *Revue illustrée de Polytechnique médicale et chirurgicale*.

Jusqu'ici, après avoir enseigné aux élèves laissés debout les mouvements élémentaires des bras, on les plaçait sur un banc ou sur un pliant, et on leur disait de répéter, dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette position horizontale, les mouvements qu'on avait déjà indiqués dans la position verticale. Mais celui qui voudra bien essayer par lui-même de ce procédé sera rapidement fatigué, car il est impossible de maintenir ainsi le corps horizontal sur un étroit point d'appui pendant quelques minutes; la compression de la poitrine gêne la respiration, les coudes et les genoux touchent le banc ou le chevalet, et il est difficile de faire plus de quatre ou cinq mouvements sans s'arrêter, encore ne peut-on les faire tels qu'ils doivent être faits dans la natation, car la tête, entraînée par son poids, se baisse, et les membres inférieurs ne peuvent être maintenus horizontaux.

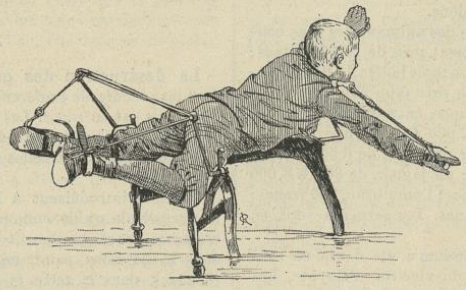


Fig. 100. — Jeune garçon apprenant à nager sur l'appareil de M. Dévot.

L'appareil de M. Dévot remédie à ces inconvénients. Le corps est soutenu horizontalement par quatre points : le menton, le bas de la poitrine et les deux cuisses peuvent s'écarter et se rapprocher, en entraînant dans leurs mouvements les supports mobiles. Les bras et les jambes sont suspendus, par les pieds et par les mains, à des tirants de caoutchouc qui leur permettent d'exécuter les vrais mouvements de natation sans aucune fatigue.

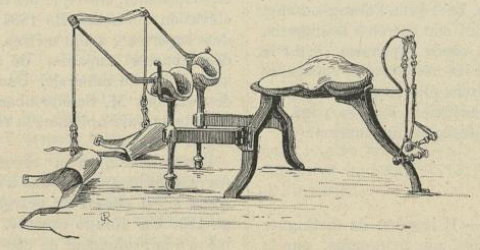


Fig. 101. — Nouvel appareil pour apprendre à nager.

L'appareil se compose essentiellement d'un appui pour le menton, d'un support pour la poitrine et de deux cuissières soutenues par des pieds à roulettes. Ces quatre pièces sont portées par un trépied. L'appui pour le menton vient s'attacher sur le pied antérieur; le support de la poitrine est de forme losangique et situé entre les trois pieds. Sa forme laisse toute liberté aux mouvements des bras et des jambes, et, quelle que soit l'étendue de ces mouvements, ils ne sont jamais gênés par le support de poitrine. Les deux cuissières sont reliées aux pieds postérieurs par des bandes plates munies de charnières. Elles sont formées de deux gouttières métalliques qui peuvent tourner sur l'axe qui les supporte, afin de suivre le mouvement des jambes. L'appuie-menton, le support de poitrine et les deux cuissières sont garnis de coussins pour rendre les contacts plus doux. A la partie inférieure de l'appuie-menton se trouve un anneau qui donne attache à deux tiges de fort caoutchouc terminées par des manettes. Des deux cuissières partent en arrière deux tiges recourbées qui supportent à leurs extrémités deux poulies sur lesquelles passent deux tiges de caoutchouc qui vont s'attacher à la partie antérieure et interne de patins ou socques que l'élève devra chausser. Le tirant de caoutchouc du pied droit, après être passé dans la poulie de la tige recourbée de droite, va s'attacher à la tige recourbée de gauche et réciproquement, en sorte que les deux tiges recourbées tendent à être rapprochées par les deux tirants de caoutchouc. On peut allonger ou raccourcir ces derniers pour les adapter à la grandeur de chaque sujet.

Grâce à cette disposition, ni le haut de la poitrine ni le ventre du sujet ne portent sur l'appareil, et la respiration se fait librement. La tête est légèrement relevée par l'appuie menton.

Le sujet, mis sur l'appareil, les mains dans les manettes et les tirants de caoutchouc attachés au patin, se place d'abord de manière à avoir les mains ramenées sous le menton et se touchant par leur face palmaire, tandis que les cuisses sont écartées, les jambes fléchies et les talons rapprochés l'un de l'autre. Le sujet effectue ensuite les mouvements classiques de la natation, tout à fait comme s'il était dans l'eau : la résistance des tirants de caoutchouc force le sujet à exécuter les mouvements normaux de la natation et apprend ainsi à savoir nager avant de s'être mis à l'eau.

Henri Coupin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Le prix de quelques animaux sauvages. Donateurs du Muséum. — La Société entomologique a émis le vœu de rendre payantes les entrées dans les galeries du Muséum.

L'établissement pourrait alors s'enrichir d'espèces rares, ou profiter des circonstances qui se présentent sans avoir obligatoirement recours à des dons.

Voici le prix de quelques-uns des animaux les plus connus : une girafe vaut actuellement près de 30.000 francs ; un hippopotame, 25.000 francs ; un tapir indien, 12.000 francs ; un lion, environ 6.000 francs ; le prix d'un éléphant varie, suivant sa taille et sa provenance, entre 6.000 et 12.000 francs ; un rhinocéros vaut 12.000 francs ; une panthère noire, de 1.000 à 1.500 francs ; un tigre, de 3.000 à 4.000 francs ; un léopard, 750 francs ; un jaguar, de 800 à 3.000 francs ; l'ours polaire, 1.000 francs ; l'ours brun, 200 francs ; l'ours noir d'Amérique, 300 francs. Les serpents sont en baisse.

L'hippopotame femelle du Muséum a été donné en 1885 par S. A. Halim Pacha, frère du vice-roi d'Égypte. Les lions sont des souvenirs de Ménélik qui en a fait présent à M. Grévy (1886) et à M. Carnot (1891). Les deux lionnes d'Abyssinie sont des dons du gouverneur d'Obock et de M. Maindron. Jadis le Siam nous envoyait des éléphants : Sahib a été acheté en 1882. Les cinq tigres de la galerie ont été offerts par MM. Brousmiche, Garnier, Laroche, Endel et Hoffner. Les deux panthères viennent, celle dont la robe est presque grise, de M. de Chavannes, lieutenant gouverneur du Congo, l'autre de M. Duvigneau, médecin aux colonies. Le dromadaire du Muséum a été acheté aux Somalis, lors de leur séjour, au Jardin d'Acclimatation.

Parmi les recrues récentes, citons une chienne noire du Tonkin, deux chats au pelage blanc sale, auxquels leurs yeux bleus et les taches noires qui ornent leurs oreilles et leur nez donnent un aspect curieux : ils ont été envoyés par M. Pavie, notre consul au Siam, à Mme Carnot qui les a offerts au Jardin des Plantes. Le 4 juin, l'orang-outang, don du Dr Tschridnowsky, a fait son entrée à la singerie. N'oubliez pas votre visite à la souris japonaise : c'est le Juif errant du lieu ; pas plus que les névropathes voyageurs de la Salpétrière dont nous parlons plus haut, elle ne peut rester en place : elle valse éperdûment dans sa cage.

Avis : — Il n'y a plus de rhinocéros au Muséum!

***

Les larmes de la vigne. — Il importe de distinguer les *pleurs de la vigne* provoqués, au printemps, par la taille des rameaux, des *larmes de la vigne*. Celles-ci sont des excroissances translucides, de la grosseur d'un grain de millet et assez semblables à des gouttelettes de rosée. Elles se développent sur les sarments, où elles sont particulièrement abondantes cette année. L'examen au microscope montre que la membrane formée par les cellules périphériques porte une ouverture ou *stomate*. A l'intérieur, on remarque particulièrement de grandes cellules polygonales pleines d'un liquide huileux.

Ce n'est pas à l'invasion d'un nouveau parasite, comme l'ont pensé certains viticulteurs, qu'il faut attribuer les larmes, mais simplement au phénomène de la *transpiration végétale*. Pour la vigne, l'évaporation se produit en effet, à la fois, par les feuilles, dont la surface est très grande, et par des poils coniques et rigides, le plus souvent transparents, disséminés sur les nervures, les pétioles et les rameaux du jeune bois. Le fonctionnement de ces *poils transpirateurs* est surtout actif pendant la nuit, car les stomates des feuilles se fermant à l'obscurité, le liquide comprimé à l'intérieur n'a d'autre issue que les stomates situés sur le trajet des poils. Aussi, le matin, sont-ils brillants et gorgés de liquide. L'apparition de ces larmes, dont la nature a été si bien mise en évidence par M. le professeur J. Perraud, et qui sont *un produit de la transpiration par les poils*, n'a aucune relation avec l'affaiblissement de végétation, cause fréquente des productions gommeuses des arbres fruitiers. D'après le Dr Jolicœur, les souches vigoureuses en offrent, en effet, bien plus que les ceps faibles, surtout quand la vigne se développe dans un milieu riche et frais.

***

La destruction des guêpes. — C'est au nid qu'il faut les prendre, de préférence dans la nuit, alors que toute la colonie est en repos. Les uns recommandent de placer à l'ouverture du nid une bouteille renfermant de l'eau de savon et semblable à celles qui servent à prendre le menu poisson.

D'autres introduisent à l'intérieur une mèche soufrée, ou du pétrole qu'ils enflamment. Le sulfure de carbone est aussi avantageusement employé. L'eau chaude versée dans le nid nous paraît moins efficace : elle s'infiltre rapidement dans la terre et le refroidissement est, d'autre part, assez brusque pour qu'un grand nombre de guêpes échappent à l'extermination. Lorsqu'il s'agit de nids aériens, on les enfume. Certaines localités doivent lutter opiniâtrement si elles veulent sauver leurs fruits ou leurs vendanges.

***

Les pétroles de la Basse-Alsace. — Depuis une douzaine d'années, des forages pratiqués à la sonde, dans les terrains tertiaires de Pelchebronn (Basse-Alsace), font jaillir l'huile minérale, tantôt au-dessus du sol, tantôt à des hauteurs suffisantes pour que le liquide puisse être aspiré au moyen de pompes. Ce nouveau régime a révélé des faits bien dignes d'intérêt, notamment une richesse souterraine en pétrole et en gaz carburés qu'on était loin de soupçonner, ainsi que des températures intérieures d'une élévation anormale. En 1881, sans pénétrer à une profondeur supérieure à 150 mètres, les forages mirent en action des sources capables de produire 40.000 à 50.000 kilogr. d'huile minérale. Une société acquit alors la concession dont M. Schützenberger est l'administrateur. On compte aujourd'hui dans la région plus de cinq cents forages.

Depuis 1882, on a rencontré vingt et une fortes sources jaillissantes. L'une d'elles fournit depuis 1884 environ 8.000 kilogr. de pétrole par jour. C'est le forage nº 186. Un forage exécuté, en 1890, près de Surbourg, jusqu'à la profondeur de 250 mètres, débuta par un rendement journalier de 7.500 kilogr. de pétrole, puis il est descendu à 4.000 qui est aujourd'hui le chiffre normal. D'un sondage peu éloigné de Surbourg, il est sorti de 5.000 à 10.000 kilogr. par jour. Il est une source dont le débit a atteint 3.000.000 de kilogr. en un an. La source nº 146 a fourni, depuis 1882 jusqu'au 21 juin 1893, c'est-à-dire en dix années, 10.420.000 kilogr. de pétrole, dont 3.002.900 kilogr. par jaillissement et 7.417.100 kilogr. au moyen de pompe ; elle continue à fonctionner. On peut évaluer à 80.000 kilogr. par jour ce que peuvent donner aujourd'hui toutes les sources de la concession, soit jaillissantes soit à pompes.

Le débit de plusieurs sources de Pelchebronn est remarquable, même si on le compare à celui des sources des États-Unis ou de la région Caspienne. Depuis 1881, époque du premier forage, jusqu'au 1er avril 1893, la quantité de pétrole recueillie à Pelchebronn est évaluée à 69.529.685 kilogr. ; la moyenne annuelle est de 5.700.000 kilogr.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce qui intéresse particulièrement M. Daubrée, c'est l'accroissement de température avec la profondeur. Le sondage près de Soultz-sous-Forêts a accusé un degré géothermique (c'est-à-dire une profondeur correspondant à une variation de 1° centigrade) égal à 12 m, 7. Dans la forêt de Haguenau, la profondeur variant de 305 mètres à 510 mètres, la température a varié de 47°,5 à 60°; de 510 mètres à 620 mètres, la température, après avoir fait retour à 59°,4, reprit la valeur 60°,4. Ainsi, contrairement aux observations d'Arago au puits de Grenelle, le degré géothermique diminue lorsque la profondeur augmente. Une telle anomalie paraît se rattacher à la même cause que la présence du pétrole, c'est-à-dire à une influence particulièrement efficace, chimique ou autre, de l'activité interne du globe.

***

Le commerce de l'eau et l'essence de roses. — On prépare aujourd'hui l'eau et l'essence de roses à Kazanlik, dans la Roumélie orientale, et à Grasse, dans le département des Alpes-Maritimes.

A Kazanlik, la rose rouge (*Rosa Damascœna*) est seule exploitée, la rose blanche, plus vigoureuse (*Rosa Alba*), sert seulement à limiter les parcelles et à protéger sa sœur contre les vents. La récolte, qui se fait du 20 mai au 20 juin, incombe surtout aux femmes. Les roses cueillies sont distillées le même jour. Un hectare de rosiers ne fournit guère plus, d'après M. de Varigny, que 3.000 kilogrammes de roses, ce qui correspondrait à environ un kilogramme d'essence, vendu de 800 à 900 francs. Cette essence peut être falsifiée avec de l'huile de *Palma Rosa*, de l'essence de géranium, ou à l'aide du pélargonium d'Espagne, d'Italie ou de Corse. Actuellement, Kazanlik écoule, chaque année, de 1.500 à 3.000 kilogrammes d'essence de roses et une quantité considérable d'eaux de roses dont les prix dépendent du nombre des distillations qui les ont fournies : ces eaux se classent en eau sextuple (six distillations sur des fleurs fraîches), décuples (dix) et sexdécuples (seize).

A Grasse, la rose n'est pas, comme à Kazanlik, exclusivement cultivée. Ce jardin des fleurs fournit à la distillation : de janvier à avril, les violettes ; en mars, les jonquilles ; en mai, les roses et les orangers ; en juin, le réséda et le jasmin ; en ce moment, c'est le tour des tubéreuses et de la cassia, puis viendra celui de la menthe et de la lavande. Les cultivateurs de Grasse vendent leurs roses aux fabricants à des prix qui varient de 45 centimes à 1 fr. 75 le kilogramme ; l'eau de roses vaut 2 fr. 50 le litre, prix moyen. Quant à l'essence, moins colorée en jaune que celle de Kazanlik, et beaucoup plus estimée, elle se vend de 1.800 à 2.000 francs le litre. L'Orient est le principal débouché des eaux de roses. Les parfumeurs utilisent surtout l'essence de roses, car elle possède, même employée à doses infinitésimales, la propriété de fixer des parfums qui, sans elle, se perdraient rapidement.

***

L'ouverture du canal de Corinthe. — Cette semaine a eu lieu l'inauguration solennelle de ce canal maritime, creusé à travers l'isthme de Corinthe pour unir le golfe de Lépante, dans la mer Ionienne, au golfe d'Égine, sur l'Archipel, en faisant de la Morée une île. Le percement de ce canal évite aux navires allant d'Italie et d'Autriche-Hongrie en Grèce et en Turquie ou *vice-versa*, un long et dangereux parcours sur les côtes du Péloponèse.

D'après *La Marine*, le canal de Corinthe avait été étudié et même commencé sous Néron. Pendant le dix-neuvième siècle, il en a été question à différentes reprises, en 1832, en 1852 et en 1869. Enfin, le général hongrois Türr se mit à la tête de cette entreprise, qui a une grande importance commerciale ; les travaux furent commencés en 1882. Après des vicissitudes diverses, les chantiers furent abandonnés et la Société internationale dissoute en 1889. Une Compagnie hellénique reprit ensuite les travaux avec activité, et c'est elle qui vient de les mener à bonne fin, malgré les difficultés rencontrées.

Ce canal maritime n'a qu'une longueur totale de 6.300 mètres, tandis que le canal de Suez mesure 160 kilomètres, celui de la Baltique à la mer du Nord, 99, et le problématique canal de Panama, 73. Grâce à ce nouveau canal, le voyage entre Athènes et Céphalonie sera réduit à 265 kilomètres. Les navires gagneront ainsi 325 kilomètres et éviteront un passage des plus dangereux au promontoire méridional de la Grèce, le cap Matapan.

Le canal de Corinthe traverse des sables avant d'arriver à l'arête montagneuse de l'isthme, qu'il coupe par une tranchée atteignant, vers le milieu, 86 mètres de profondeur. Son tirant d'eau, 8 mètres, et sa largeur au plafond, 22 mètres, égalent ceux des autres canaux maritimes. Ce canal, qui a coûté environ 25 millions de francs, sera d'un grand avantage pour la navigation commerciale, notamment, en dehors de la Grèce, pour Trieste et Fiume. On espère qu'il produira près de 5 millions de francs de recettes par an.

***

Le prix de la gloire. — Dans un travail intitulé *la Guerre contemporaine*, M. Paul Leroy-Beaulieu a essayé de calculer en hommes et en argent ce que les guerres ont coûté de 1854 à 1866.

Avant lui, Francis d'Ivernois avait évalué à 1.500.000 morts le bilan des guerres de la première République. Pour celles de l'Empire, M. Fréderic Passy vient de retrouver dans des papiers de famille le témoignage de M. d'Hargenvilliers, directeur de la conscription sous Napoléon Ier. Pour la France seulement, pendant les dix années de l'Empire, le chiffre officiel des morts est de 1.750.000, en y comprenant, il est vrai, les levées extraordinaires, complémentaires et supplémentaires. Si l'on réfléchit que, pendant l'épopée impériale, la France avait des alliés qu'elle ne ménageait pas plus que les Prussiens n'ont ménagé les Bavarois en 1870, on arrive à cette conclusion que, pour approcher de la réalité et faire un total plausible des victimes de ces dix années de guerre, il faut quadrupler le chiffre de M. d'Hargenvilliers et arriver au bas mot à 6 ou 7 millions.

Voilà, dit M. Passy, par un de ses côtés le plus apparent, le plus brutal, ce que coûte la guerre et à quel prix s'achètent la gloire, la victoire, et, à leur suite, la défaite et l'invasion.

***

La comète Quénisset. — M. Quénisset, attaché à l'Observatoire de Juvisy, a découvert le 9 juillet au soir une belle comète, visible à l'œil nu, dont il a fait connaître immédiatement à M. Tisserand la position approximative dans le ciel (7 h. 50 m. ascension droite, 41° 50′ distance polaire). Une dépêche de Kiel, du 11 juillet, annonçait que la même comète avait été vue le 8 à Utah (États-Unis) par M. Rordame.

Cette comète avait à cette époque une chevelure très brillante de 10′ à 15′ de diamètre. A l'opposé du soleil on remarquait une queue de 3° de longueur. Le noyau avait un diamètre de 4″.

Le 16 juillet, à 10 heures, elle se trouvait par 10 h. 41 m. d'ascension droite et 34° 14′ de déclinaison. La queue était faible et n'avait plus que 1° de longueur et la Chevelure 10′ de diamètre.

A. GUILLET.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES FOURS A GAZ

LE FOUR PERROT. — LE FOUR BIGOT A RÉCUPÉRATEUR.

L'illustre J.-B. Dumas, visitant un jour les laboratoires de chimie de la Sorbonne, s'écriait avec son ardeur méridionale : « Ah ! si j'avais eu le gaz ! » estimant combien ses recherches eussent été facilitées avec cet agent de chauffage si commode, si maniable et si régulier. Quand on songe que c'est avec des fourneaux à charbon et des lampes à alcool que les Berzélius et les Dumas ont fait tous leurs travaux, on comprend bien l'habileté de ces maîtres.

Aujourd'hui, grâce au gaz, les manipulations chimiques sont devenues plus faciles. Il permet de réaliser une température déterminée et de la maintenir constante dans des limites très étendues, depuis 25 jusqu'à 1.500 degrés.

Jusqu'ici on n'était pas encore arrivé à cette température d'environ 1.500 degrés avec le gaz seulement,

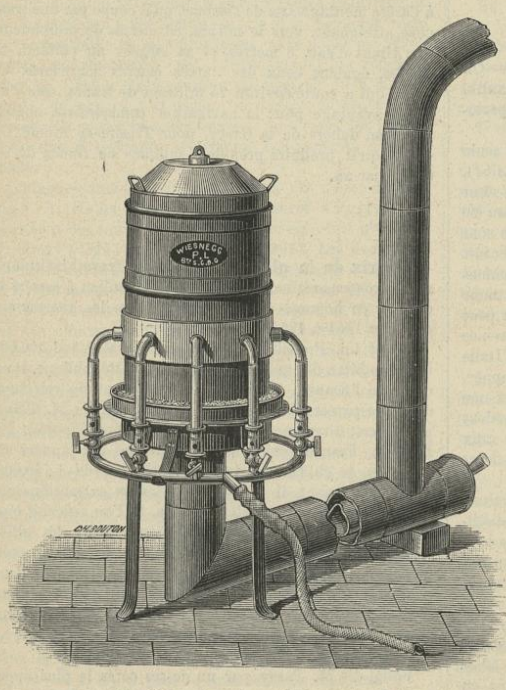


Fig. 102. — Aspect extérieur du four Bigot.

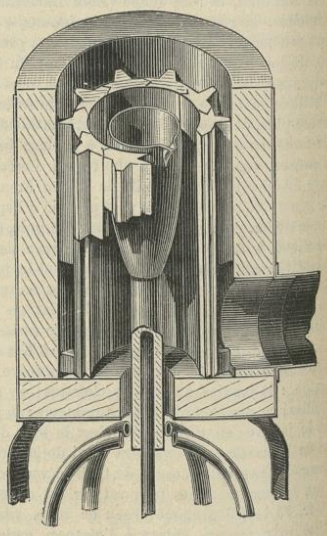


Fig. 103. — Coupe du four Perrot.

il fallait avoir recours à des chalumeaux à air. Nous allons décrire un nouveau four, construit par MM. Bigot et Lequeux, dans lequel on atteint et on dépasse même la température de cuisson des porcelaines et le point de fusion des aciers.

Les brûleurs de ce four sont encore ces merveilleux brûleurs, imaginés vers 1854 par Bunsen, qui ont servi de type dans la construction de tous les fourneaux à gaz qui brûlent bleu.

Nos lecteurs connaissent ce brûleur de Bunsen, qui consiste en un orifice d'échappement du gaz, surmonté d'un tube vertical percé d'une ouverture à sa partie inférieure.

Comme tout corps lancé avec une certaine vitesse dans un milieu entraîne avec lui une partie du milieu, le gaz, en s'échappant par l'orifice, entraîne avec lui de l'air puisé au dehors par l'ouverture de la partie inférieure. On peut du reste fermer complètement ou en partie cette ouverture si on veut supprimer ou seulement diminuer l'entraînement de l'air.

Bunsen avait construit ce bec, pour qu'à la pression du gaz, un volume de gaz entraînât quatre volumes d'air, et c'est ce mélange de gaz et d'air qui vient brûler à l'extérieur en absorbant encore environ quatre volumes d'air. Pour la combustion complète du gaz, il faudrait environ un volume d'air huit fois plus grand que celui du gaz.

Avec un certain nombre de ces becs Bunsen à grand débit, convenablement groupés, on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut échauffer un four en terre réfractaire. Depuis longtemps on se sert dans les laboratoires du four Perrot, dans lequel, comme on le voit figures 104 et 103, les becs sont cintrés de façon à amener les flammes contre le creuset placé sur un support dans l'axe du four. Le creuset est entouré d'une enveloppe réfractaire, et les flammes, avant de se rendre à la cheminée, amorcée à la partie inférieure, sont obligées de passer entre cette enveloppe et la paroi extérieure du four; *il y a retour de flamme*.

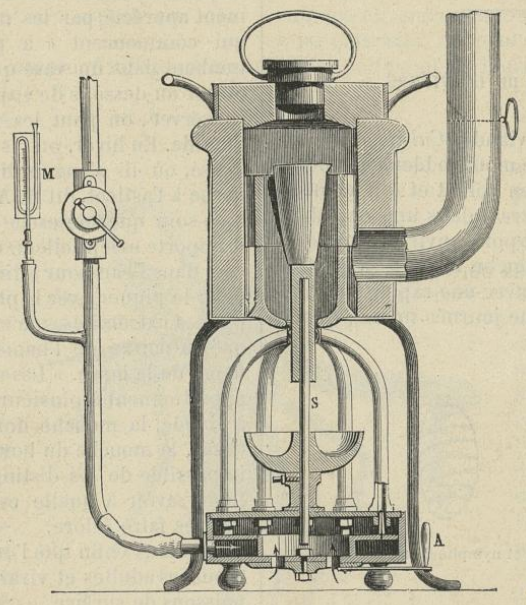


Fig. 104. — Coupe du four Perrot.

C'est avec ce four que les orfèvres et les bijoutiers fondent facilement et proprement l'argent, l'or et leurs alliages. On arrive très bien à une température de 1.100 degrés, mais il est difficile d'aller plus haut.

Avec le four de M. Bigot, on peut produire des températures qui n'ont jamais été atteintes sauf avec le gaz, dans des espaces restreints ou par l'emploi de soufflerie. Ces résultats sont obtenus en combinant le retour de flamme du four Perrot avec l'admission d'air chaud qui complète la combustion du mélange de gaz et d'air sortant des brûleurs de Bunsen. Le chauffage de l'air est obtenu en utilisant la chaleur perdue par les produits de la combustion qui s'échappent par la cheminée. Le four Bigot est un four à *récupération*. — L'examen des figures 102 et 104 va nous faire comprendre comment l'appareil fonctionne. — Le gaz arrive dans une série de becs Bunsen entrant à la partie inférieure du four, la flamme monte verticalement entre la paroi C et une enveloppe réfractaire F, puis elle descend par le tuyau central G que l'on adapte à une cheminée pourvue d'un bon tirage. Ce tuyau central est entouré d'un second plus large, ayant à son extrémité une prise d'air dont on peut régler l'ouverture à volonté. Cet air s'échauffe au contact du tuyau intérieur et arrive dans le four au point où le gaz s'enflamme. — Puisqu'on peut régler la combustion du gaz, on peut maintenir dans le four une flamme oxydante ou réductrice, ce qui avait une grande importance pour les essais céramiques entrepris par l'auteur de ce four.

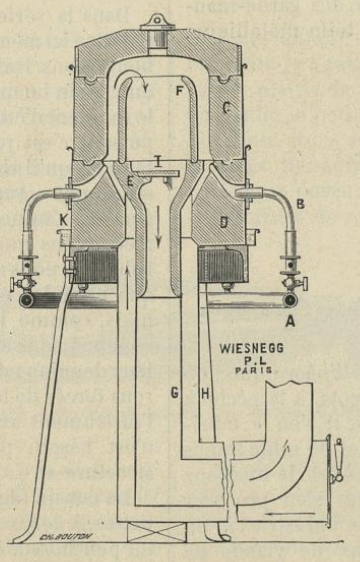


Fig. 105. — Disposition intérieure du four Bigot.

Après deux heures de chauffe, la température est celle de la cuisson de la pâte nouvelle de Sèvres. Au bout de trois heures, elle est suffisante pour cuire la porcelaine dure de Sèvres et celle de Limoges; après quatre ou cinq heures, on arrive et on dépasse même la température du four à air soufflé de Leclerc et Forquignon.

Le four Bigot rendra de grands services dans les laboratoires. Il se prête aux essais industriels de céramique, d'émaillerie, de verrerie et de métallurgie.

A. Rigaut.

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA ZOOLOGIE DE LA MAISON

LA MOUCHE DE LA VIANDE.

La mouche de la viande (*Calliphora vomitoria*) est cette grosse mouche bleue qui bourdonne si fortement en volant et qui vient se cogner contre les vitres, dans une chambre. Cet animal malfaisant pond environ deux cents œufs dans la viande qu'on laisse à sa portée. Les larves y éclosent avec une rapidité remarquable, au bout d'une journée même, quand

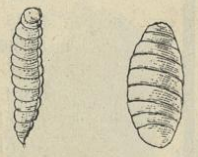


Fig. 106. — Larve et nymphe de mouche.

la température extérieure est élevée ; les jeunes larves se mettent de suite à la dévorer; leur présence accélère la putréfaction. Le moyen le plus simple d'empêcher ces méfaits est de mettre la viande dans des garde-manger ou sous des cloches en toile métallique.

Fig. 107. — Manière d'attacher un asticot à un hameçon.

Ce sont les larves de la *calliphora* que l'on emploie, sous le nom d'asticots, à la pêche à la ligne. Il paraît qu'à Paris, il s'en « fabrique » pour plusieurs centaines de mille francs par an. Les asticots sont, en effet, le meilleur appât pour les poissons. Pour s'en procurer « en chambre » (singulière industrie!), on étend à terre des morceaux de viande de basse qualité et on les recouvre d'un peu de paille pour en empêcher le desséchement. Les mouches de toutes espèces y viennent pondre : quelques jours après, ce n'est qu'une masse grouillante d'asticots; je ne vous parle pas de l'odeur, vous la devinez! A la campagne, un excellent moyen consiste à suspendre au plafond un foie de veau, mets particulièrement apprécié par les mouches. Les asticots qui commencent « à prendre du ventre » tombent dans un vase que l'on a eu soin de placer au-dessous de l'appât. En été, pour les conserver, on peut les mettre dans du son humide. En hiver, on les place dans de la terre glaise, où ils s'engourdissent. « Lorsque l'on pêche à l'asticot, dit M. A. Locard, il faut avoir bien soin que son esche soit toujours en vie; il importe essentiellement qu'elle grouille encore dans l'eau pour attirer le poisson. On doit donc le piquer avec le plus grand soin, jamais par ses extrémités, mais bien de manière à ce que la pointe de l'hameçon pénètre sur les flancs de la larve. » Les asticots du commerce appartiennent à plusieurs espèces : la mouche à viande, la mouche domestique, la mouche César, la mouche du bœuf, etc. Il est presque impossible de les distinguer l'une de l'autre. Pour savoir à quelle espèce, on a affaire, il faut les faire éclore.

Ajoutons enfin que l'on se sert des diverses mouches adultes et vivantes, pour pêcher les poissons de surface.

LE COUSIN.

Dans la série d'études que nous avons fait paraître ici même sur l'Aquarium d'eau douce, nous avons traité des larves et des nymphes du cousin ou moustique (1). C'est maintenant le moment d'étudier cet animal à l'état adulte, puisque c'est jusqu'au fin fond de nos appartements qu'il vient parfois nous chercher, pour sucer notre sang et nous causer des démangeaisons éminemment désagréables. Si nous n'écoutions que notre sentiment, il est probable que nous ne ferions attention aux cousins que pour les écraser du revers de la main; mais, comme le dit Réaumur, « ce sont des ennemis bons à connaître ; pour peu que nous leur donnions d'attention, nous nous trouverons forcés de les admirer et d'admirer même l'instrument avec lequel ils nous blessent; il n'est besoin pour cela que d'examiner sa structure ».

Le cousin (fig. 108) est un animal à grandes pattes, à corps allongé et maigre, ayant l'air un peu bossu, à cause de son corselet proéminent. Il est un insecte avec lequel, au premier coup d'œil, on le confond invariablement : c'est la Tipule. Mais pour reconnaître

(1) La *Science moderne*, 10 septembre 1892, page 160.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ces deux espèces, il suffit d'examiner la bouche, qui chez le cousin seul est armée d'une longue trompe. La tipule est un animal absolument inoffensif, qui, malgré son aspect, est incapable de nous piquer.

L'abdomen allongé comprend huit anneaux. Les balanciers sont très développés. Le cousin, comme la mouche, est un diptère, c'est-à-dire qu'il ne possède que deux ailes, rabattues sur le dos, à l'état de repos. Fait extrêmement rare dans le groupe des mouches, on peut distinguer à la loupe, sur les ailes des cousins, des écailles disposées le long des nervures et tout à fait comparables à celles que l'on rencontre sur l'aile des papillons. On trouve aussi des écailles analogues sur le corselet et l'abdomen. Les antennes, fort élégantes, se montrent sous l'aspect d'un panache, très fourni chez le mâle, plus réduit chez la femelle. Les yeux, très développés, occupent une grande partie de la tête; ils sont verts avec des reflets rougeâtres sous une certaine incidence.

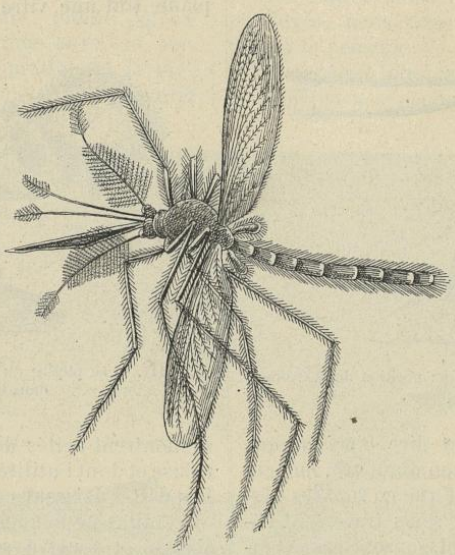


Fig. 108. — Cousin vu à la loupe.

La trompe, organe très complexe, mérite une attention spéciale (fig. 109). Quand on l'examine à l'état de repos, on ne voit qu'une gaine cylindrique, laissant quelquefois passer en avant une petite pointe aiguë. Lorsqu'on tient un cousin par les deux ailes et qu'on le tourmente avec un objet quelconque, on voit la gaine se fendre en deux valves et laisser voir en son centre un faisceau de filaments allongés. Comment toutes ces parties agissent-elles quand le cousin opère sa piqûre? Ah! pour s'en rendre compte, il ne faut pas être douillet et se faire piquer de parti pris! Pour donner du courage à ceux qui voudront se livrer à cette opération, nous ne pouvons faire autrement que de citer le délicieux passage suivant, emprunté aux œuvres de Réaumur, l'ardent et illustre naturaliste.

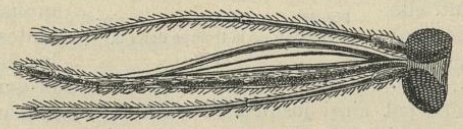


Fig. 109. — Trompe de cousin, avec les pièces étalées.

« Après tout, dit-il, sans un fort grand courage et sans un amour excessif pour l'histoire naturelle, on peut être capable de soutenir patiemment leurs piqûres. Loin de tâcher de tuer le cousin qui me piquait, ou qui cherchait à me piquer, il m'est arrivé plus d'une fois de n'avoir d'autre crainte que de le troubler dans son opération. Plus d'une fois je les ai invités à venir sur le dessus d'une de mes mains; plus d'une fois, je l'ai offerte à ceux qui étaient en l'air, en l'approchant d'eux doucement, et cela pendant que je tenais de l'autre main une loupe, pour m'aider dans la suite à mieux voir le jeu de leur trompe. On croit bien que j'ai réussi à me faire piquer; je n'ai pourtant pas été piqué toujours autant de fois que je l'eusse voulu, et quand je l'eusse voulu. Lorsqu'on a eu une fois le plaisir de voir le cousin dans l'action, on oublie le petit mal qu'il nous fait en nous blessant, et les suites de la blessure, qui, sur la main, ne sauraient être ni dangereuses ni de longue durée. Après qu'un cousin m'avait fait la grâce de se venir poser sur la main que je lui avais offerte, je voyais qu'il faisait sortir du fond de sa trompe une pointe très fine, qu'il tâtait avec le bout de cette pointe successivement quatre ou cinq endroits de ma peau. »

Et plus loin, Réaumur ajoute : « Mademoiselle X..., qui a fait des portraits si ressemblants et si finis, de la plupart des insectes que nous avons fait graver, ne se plaît pas seulement à faire leurs portraits, elle aime à connaître le génie et l'industrie de ces petits animaux. Pendant qu'elle étudiait les cousins pour faire les dessins, elle leur offrait volontiers une de ses mains; ils paraissaient se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

connaître en peau, ils préféraient la sienne à la mienne. »

Ce tableau est si plein de bonhomie et d'amour scientifique, qu'il est presque touchant. Le problème de la piqûre du cousin n'est pas si simple qu'il en a l'air au premier abord.

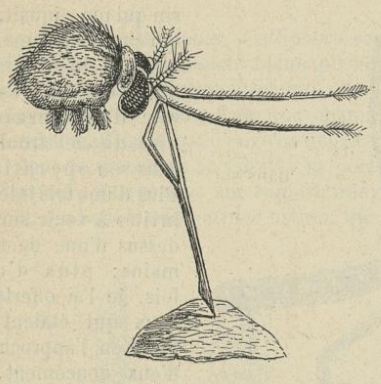


Fig. 110. — La piqûre du cousin ; position de la trompe dans la 1re phase.

Nous devrions cependant dire *a priori*, que le fourreau, à cause de son diamètre, ne peut pénétrer dans la peau, et que ce sont les filaments qu'il contient qui seuls traversent l'épiderme. Or, ces filaments ne sont pas extensibles, ils ne peuvent augmenter de longueur. Comment donc vont-ils s'y prendre pour opérer, gênés qu'ils sont par la gaine? La chose est facile à élucider en se faisant piquer par un cousin. L'extrémité libre des stylets s'enfonce dans la peau, tandis que la gaine vient buter à sa surface. L'insecte pousse son instrument plus fort; alors la gaine, qui est flexible, se recourbe en arrière : à ce moment elle dessine un arc de cercle dont la corde est constituée par les filaments devenus extérieurs. Les stylets s'enfoncent ainsi jusqu'à leur base, et la gaine, se courbant de plus en plus en arrière, finit par former un angle et enfin par se plier sur elle-même (fig. 112). Quand l'opération est terminée, le cousin retire ses stylets, et la gaine, grâce à sa grande élasticité, reprend sa forme primitive pour les abriter. Quand on ne dérange pas le cousin, il reste cinq à six minutes au même point et aspire le sang de manière à s'en remplir complètement le tube digestif, que l'on voit même se vider en partie par l'anus.

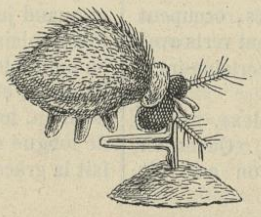


Fig. 112. — La piqûre du cousin; position de la trompe dans la 3e phase.

En même temps que la trompe pénètre dans l'épiderme, elle sécrète un liquide, destiné peut-être à délayer le sang absorbé, mais qui, en tout cas, produit chez nous une assez violente inflammation, d'où production d'un gros bouton et de démangeaisons désagréables, assez vives.

Quand les cousins se posent soit sur une plante soit une vitre ou sur des rideaux, ils

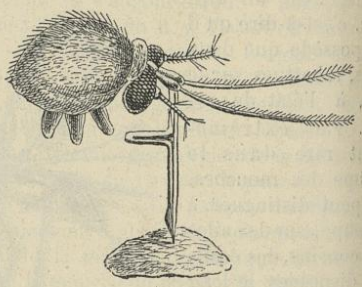


Fig. 111. — La piqûre du cousin ; position de la trompe dans la 2e phase.

se montrent agités d'une trémulation fort curieuse et dont l'utilité n'est pas encore établie. Les pattes agissent comme des ressorts; leurs extrémités ne bougent pas, mais le corps est abaissé et soulevé successivement avec une grande rapidité.

Chez nous, on est, en somme, assez rarement piqué par les moustiques. D'ailleurs, les plaies qu'ils causent sont rapidement abolies par une goutte d'ammoniaque diluée dans l'eau. Mais, dans certains pays chauds, le Brésil par exemple, les cousins, par leur nombre immense, sont une véritable plaie. On en est réduit à se réfugier sous des moustiquaires, c'est-à-dire des tentes de gaze. On peut aussi les éloigner des maisons, en brûlant tout autour des herbes humides, donnant beaucoup de fumée. Il paraît qu'en se frottant le corps avec de l'essence de girofle ou de la naphtaline mêlée à de la vaseline, on est à l'abri des piqûres des moustiques.

Les cousins femelles vont pondre dans l'eau, trois cents œufs en moyenne.

H. Declève.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie, Mesnil (Eure).

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA PHOTOGRAPHIE SOUS-MARINE

L'outillage zoologique du laboratoire Arago s'est beaucoup enrichi dans ces dernières années. Grâce à la présence du vapeur qui permet d'évoluer dans la baie, même par les temps les plus calmes, grâce aussi au scaphandre dont les marins pratiquent la manœuvre depuis plusieurs années, j'ai pu tenter mes premiers essais de photographie sous-marine. M. de Lacaze-Duthiers m'ayant encouragé dans cette voie nouvelle, nous avons fait établir les appareils nécessaires pour impressionner des plaques sensibles au fond de la mer.

Sans entrer dans le détail des appareils employés, nous nous contenterons d'en indiquer le principe.

Un appareil photographique quelconque, de préférence, cependant, un de ces petits appareils à déclanchement, qui permettent d'obtenir successivement plusieurs clichés et qui sont toujours au point à partir d'une distance donnée, est enfermé dans une boîte en métal ayant la forme d'un parallélépipède rectangle. Des lunettes formées par des verres plans enchâssés dans des bagues en cuivre sont disposées sur chacune des faces de l'appareil et correspondent aux viseurs et à l'objectif. Deux manettes placées à l'extérieur pénètrent, par l'intermédiaire de presse-étoupes, dans l'intérieur de la boîte et actionnent l'obturateur et le *déclancheur* des plaques.

La boîte en métal est rendue étanche à l'aide de rondelles de caoutchouc; un ballon compensateur, fixé dans sa partie supérieure, atténue les différences de pression, en diminuant de volume quand la pression augmente à l'extérieur.

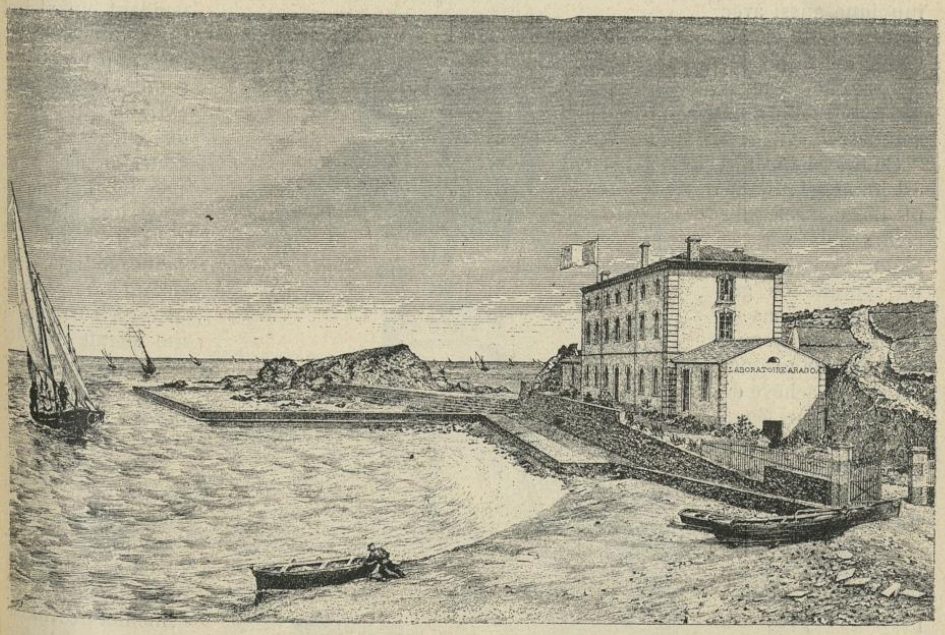


Fig. 113. — Vue du laboratoire Arago et de son vivier (Banyuls-sur-Mer), où ont été exécutées les photographies sous-marines (voir p. 129) et où ont été étudiées les mœurs des Blennius (voir p. 133).

Voilà l'appareil *photo-sous-marin* constitué; pour le compléter, il faut y joindre un pied robuste et des pieds qui donnent de la stabilité au système tout entier, quand il repose sur le fond.

Dans quelques cas, il est nécessaire d'ajouter un appareil d'éclairage spécial pour remplacer la lumière directe du soleil. La première lampe que j'ai utilisée avait été construite et combinée par un ingénieur électricien, M. Chaufour; nous l'avons modifiée et transformée sur place, avec l'aide du mécanicien du laboratoire Arago, de la manière suivante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une lampe à alcool, allumée hors de l'eau, est placée à la partie supérieure d'un tonneau d'une capacité de 200 litres environ (réservoir d'oxygène). Elle est protégée par une cloche en verre, qui constitue le globe de la lampe et qui est solidement fixée au tonneau. En face de la lampe, on dispose un tube, en communication avec un réservoir rempli de poudre de magnésium; ce tube communique aussi avec un ballon de caoutchouc placé en dehors du tonneau et qui joue le rôle d'un soufflet.

Quand l'appareil est immergé, il suffit de presser plusieurs fois sur le ballon pour obtenir un courant de gaz et projeter dans la flamme de la lampe la poudre de magnésium, qui achève de brûler sur un écran convenablement disposé. On peut brûler ainsi environ 3 grammes de magnésium.

Si l'on opère près du rivage, par 1 mètre de profondeur, par exemple, on peut immerger l'appareil sans s'immerger soi-même et obtenir cependant des épreuves satisfaisantes, après des poses d'une dizaine de minutes, par lumière directe.

Si l'on veut opérer par grands fonds, il faut descendre en scaphandre pour installer convenablement l'appareil photographique et viser le paysage choisi. Dans ce cas, en opérant à la lumière directe, même par grand soleil, la pose doit durer environ trente minutes, par des fonds de 6 mètres à 7 mètres.

Il me paraît indispensable, dans ces conditions, pour obtenir une image nette, d'interposer, entre l'objectif et le milieu eau, des verres colorés. Tous les clichés satisfaisants ont été impressionnés, un verre bleu étant placé en avant de la lunette. Un calme absolu est d'ailleurs nécessaire pour obtenir de bonnes épreuves.

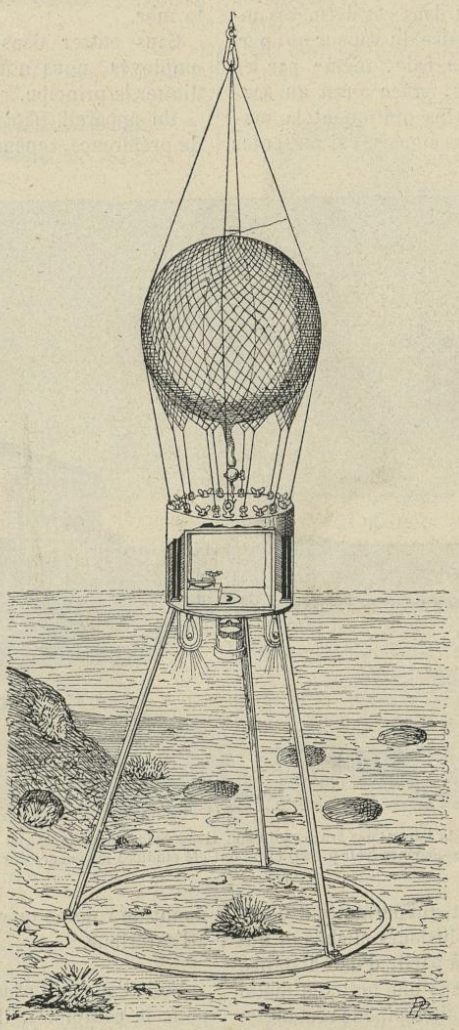


Fig. 114. — Gravure rétrospective représentant le dispositif proposé par M. le Dr Régnard pour photographier le fond de la mer.

Cet inconvénient est supprimé quand on utilise la lampe au magnésium. J'ai pu me procurer des épreuves instantanées suffisantes, pendant un violent orage qui remuait le fond et par un temps sombre et obscur.

Le défaut général des clichés obtenus consiste dans leur peu de profondeur; les arrière-plans sont presque toujours à peine indiqués. Ce défaut sera, je crois, facile à corriger, et me paraît résulter de l'imperfection de l'appareil photographique que j'ai utilisé.

Pour obtenir une image nette, j'étais obligé de placer un diaphragme trop petit en avant de l'objectif : on pourrait remédier à cet inconvénient en calculant un objectif qui serait baigné en avant par le milieu spécial, l'eau de mer.

En résumé, je crois avoir réussi à prouver que l'on peut prendre des photographies du fond de la mer 1° à la lumière directe du soleil et sans scaphandre (faibles profondeurs); 2° à la lumière directe du soleil et à l'aide d'un scaphandre (fonds de 5 à 7 mètres), et 3° à la lumière artificielle du magnésium. Dans ce dernier cas, la limite maximum dépend uniquement de la profondeur maximum que peut atteindre le scaphandrier (1). L. Boutan.

(1) D'après les *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Fabrication du Cidre par diffusion

Comme toutes les industries agricoles, la fabrication du cidre s'est notablement perfectionnée depuis quelques années. Le matériel, les pileries, les moulins et les pressoirs ont été combinés de façon à augmenter les rendements et à simplifier le travail. Dans les cidreries même assez modestes, on a utilisé les presses hydrauliques.

Mais une nouvelle méthode, toute différente du pressurage, semble, en Normandie et en Picardie, devoir remplacer l'extraction du jus à la presse; c'est la méthode de *diffusion*, qui a l'avantage de donner du cidre meilleur, clair, en plus grande quantité et aussi d'une conservation plus facile.

Cette méthode de diffusion consiste à traiter les fruits découpés ou concassés par de l'eau : le sucre et les principes solubles passent par endosmose au travers des parois des cellules végétales, tandis que les matières albuminoï-

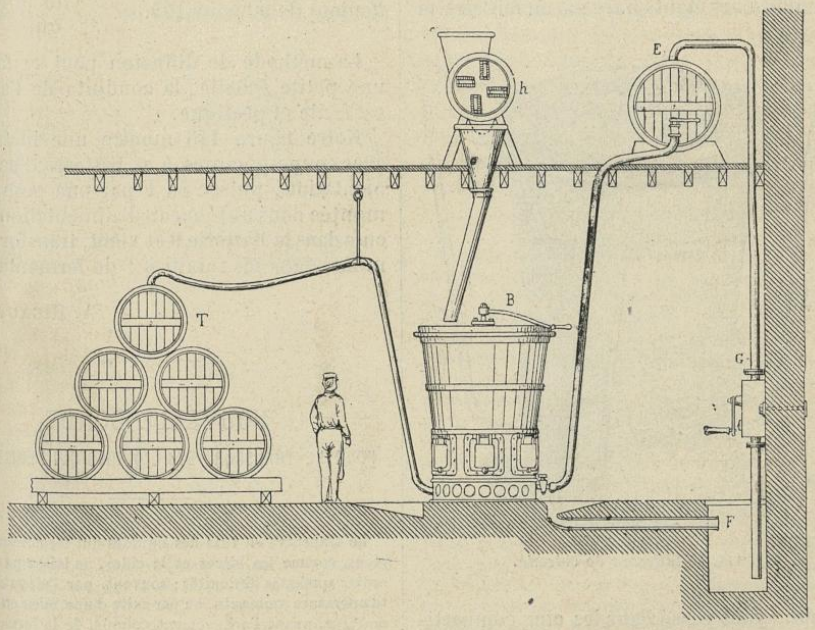


Fig. 115. — Installation d'un diffuseur de cidrerie.

des restent indissoutes dans ces cellules. On pratique, en somme, l'épuisement des principes utiles du fruit par l'eau, et on obtient un jus aussi dense que par la pression et beaucoup moins altérable.

Dans la méthode par *pressurage*, la pression, en brisant les cellules, fait passer dans le jus les albumines; celles-ci favorisent les fermentations secondaires qui s'observent dans les cidres, et qui en altèrent si fâcheusement le bouquet.

Cette méthode de diffusion s'est déjà, du reste, substituée à la méthode par râpage et pressurage dans l'extraction du sucre de betteraves, et elle a donné là des résultats remarquables.

Les appareils de diffusion pour la préparation du cidre diffèrent d'ailleurs assez peu de ceux qui sont employés pour la fabrication du sucre; c'est toujours l'épuisement méthodique du fruit concassé, ou mieux coupé en lames minces, en *cossettes*, par de l'eau. On emploiera l'eau froide; l'eau chaude épuise mieux et plus vite, mais donne un jus incapable de fournir un cidre savoureux.

Nous allons décrire un des appareils de diffusion le plus employé, celui de Laforêt. Il est composé d'une batterie de six diffuseurs métalliques de forme cylindrique, mobiles autour d'un axe, mú au moyen d'un levier (fig. 116). Chaque diffuseur est muni d'une porte de chargement des pommes découpées. A la partie inférieure se trouve une porte de décharge pour vider les pommes épuisées. Un tube amène l'eau dans un des diffuseurs, et grâce au mouvement de rotation de la batterie,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'eau pourra entrer dans l'un quelconque des diffuseurs. Sur les six diffuseurs, cinq communiquent ensemble, le sixième se trouve isolé, c'est celui qui se trouvera en décharge et en charge pendant l'opération, qui doit être continue.

Par un second tube communiquant avec le cinquième diffuseur, l'eau chargée du jus de la pomme et qui constitue le moût, peut s'échapper dans les futailles où se fera la fermentation, c'est-à-dire la transformation du cidre.

Les diffuseurs étant chargés, on fait arriver

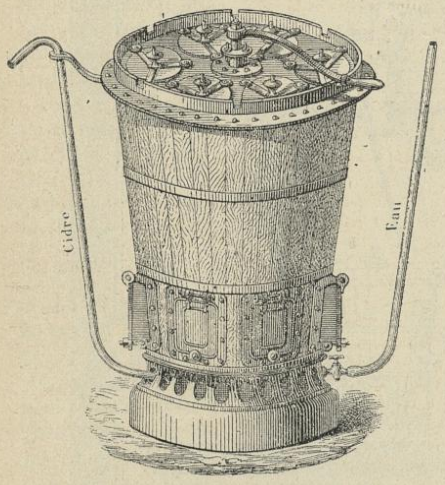


Fig. 116. — Diffuseur de cidrerie.

l'eau qui, ayant passé dans les cinq compartiments, arrive au tube de sortie avec une densité de 1,040 à 1,045 pour une vitesse d'écoulement de deux litres à la minute avec des pommes de richesse sucrée moyenne. Quand il s'est écoulé une quantité de jus équivalente à la capacité d'un diffuseur, on fait tourner l'appareil, le premier diffuseur se trouve mis en dehors du courant d'eau, le sixième diffuseur contenant de la pomme fraîche sera mis en batterie et sera celui par lequel le jus sortira, le deuxième diffuseur servant à l'introduction de l'eau. On déchargera le premier diffuseur, et si l'opération a bien marché, il ne devra contenir que de l'eau pure et de la pomme épuisée. On continuera ensuite le mouvement de rotation et, autant que possible, sans interruption nuit et jour.

Le jus obtenu, abandonné à la fermentation ou ensemencé avec de la levure de cidre, comme on commence à la préparer pour améliorer la qualité, fermente bien, les soutirages laissent peu de déchet et de plus, grâce à l'absence d'albumines, il ne se forme pas de lie dans les fûts comme dans le cas des cidres de pressurage.

Le rendement en cidre de densité 1.040 est d'environ 1 litre par kilogramme de pommes. Dans une brasserie de cidre importante où on emploie ces procédés, la presse hydraulique n'avait donné dans la même usine qu'un rendement de 90 pour 100.

La méthode de diffusion peut se faire sur une petite échelle, la conduite de l'appareil est facile et pratique.

Notre figure 115 montre une installation avec coupe-pommes *h* et batterie ; l'eau d'alimentation, puisée en F par une pompe G et montée dans un tonneau d'alimentation E, circule dans la batterie B et vient, transformée en moût, dans les futailles T de fermentation.

A. Rigaut.

NOUVELLE BONDE

POUR LE TRANSPORT DES LIQUIDES QUI FERMENTENT

Le transport en fûts des liquides qui fermentent facilement, comme les bières et le cidre, ne laisse pas de présenter quelques difficultés ; souvent, par l'élévation de la température ambiante, ou par suite d'une mise en fût prématurée, avant l'achèvement complet de la fermentation,

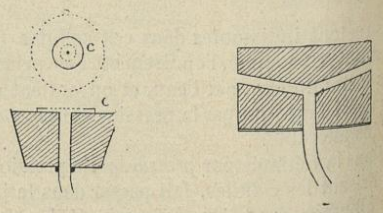


Fig. 117. — Nouvelle bonde. Pièce extérieure.

celle-ci se produit de nouveau en cours de route. Il en résulte alors des dégagements de gaz qui peuvent devenir considérables, et compromettre la solidité des fûts si ceux-ci sont hermétiquement fermés.

D'autre part, si on laisse les fûts ouverts, on s'expose à des pertes de liquide. Une légère modification apportée aux bondes qui ferment les tonneaux, permet d'offrir aux gaz de la fermentation une issue constamment libre, tout en maintenant toujours le liquide isolé de l'extérieur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La bonde A est percée en son centre d'un canal cylindrique qui s'ouvre d'une part à l'extérieur, d'autre part à l'intérieur du fût. L'orifice extérieur est recouvert par une petite plaque métallique *c*, percée de trous vis-à-vis du canal. Dans l'orifice intérieur, s'engage un tube de caoutchouc de même diamètre, qui y est maintenu par de la colle, de la cire fondue ou une autre substance analogue. Ce tube se termine, d'autre part, à un flotteur de liège B, pénètre dans le canal qui traverse ce flotteur et débouche à la face supérieure. Le fût étant rempli comme à l'ordinaire, en ayant soin seulement de laisser à la partie supérieure un vide d'un litre ou deux, on introduit le flotteur dans l'intérieur et on ferme la bonde : le flotteur vient naturellement se loger dans le vide. Quelle que soit alors la position du tonneau, comme on le voit facilement sur les figures, l'espace vide est toujours en communication avec l'extérieur par le tube de caoutchouc, mais le liquide ne

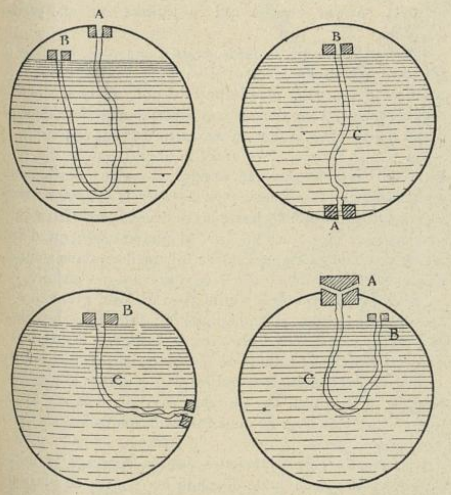


Fig. 118. — Schéma d'une barrique munie de la nouvelle bonde. Positions diverses du flotteur B, suivant la direction de la barrique.

peut jamais s'écouler. S'il se produit une fermentation, les gaz se dégagent dans l'espace vide et de là au dehors.

Il faut, bien entendu, que le tube de caoutchouc ait une longueur suffisante pour atteindre le niveau du liquide, même quand la bonde est le plus éloignée de ce niveau; c'est-à-dire quand la bonde est tout à fait par dessous ou quand le fût est debout. La longueur du caoutchouc doit être un peu plus grande que le diamètre du tonneau à la bonde; ce diamètre est en général lui-même un peu supérieur à la demi-longueur du tonneau.

On peut appliquer la même disposition aux bondes en saillie. Dans ce cas, on fait communiquer l'espace vide avec l'extérieur, non plus par la plaque percée de trous, mais par des conduits pratiqués obliquement dans la bonde et qui viennent déboucher à la partie extérieure de la bonde quand celle-ci est en place.

Faisons enfin remarquer que l'extrémité A du caoutchouc peut tout aussi bien aboutir à la surface d'une douve quelconque, le fonctionnement n'en sera pas changé.

M. Lamotte.

SUR LES MŒURS DU BLENNIUS

La construction du grand vivier d'expériences récemment annexé au laboratoire de Banyuls-sur-Mer, m'a permis de faire quelques observations que j'avais vainement essayé de mener à bien jusqu'ici. Un grand nombre d'animaux côtiers, trouvant dans ce vivier un abri sûr contre la grosse mer, sont venus y faire élection de domicile : ils se trouvent là dans des conditions exceptionnellement favorables pour une observation suivie. Le *Blennius sphynx* est dans ce cas. Beaucoup d'individus de cette jolie espèce ont pénétré dans le bassin pour y faire leur nid. Les uns ont choisi les trous qui perforent en tous sens les schistes de la côte; les autres se sont établis dans les galeries percées par les tarets dans les pièces de bois qui ont servi à la construction des batardeaux.

Le mâle du *Blennius sphynx* choisit, pour y établir son nid, une petite cavité à ouverture étroite, juste assez grande pour livrer passage à son corps. Sa jolie tête noire rayée de bleu, et surmontée de deux élégantes cornes jaunes, passe seule hors du trou, et le petit animal reste constamment aux aguets dans cette situation; dès qu'il aperçoit une femelle cherchant sa vie dans les algues environnantes, il se hisse à demi en dehors du nid, sa nageoire dorsale épineuse, extrêmement élevée et très vivement colorée, se dresse verticalement; il imprime à la partie antérieure de son corps un balancement vertical dans le but non équivoque d'appeler la femelle. Si celle-ci ne répond pas à cette invitation, le mâle quitte le nid et va au-devant d'elle. Ses couleurs deviennent extrêmement vives, sa tête noircit subitement, ce qui fait encore ressortir plus nettement les filets bleus qui l'ornent; les bandes noires, jaunes et bleues des faces latérales de son corps acquièrent un éclat d'un effet saisissant, et il se jette brusquement sur la femelle, en redressant sa magnifique nageoire dorsale.

Ces démonstrations ne réussissent pas toujours à assurer le succès du petit mâle; mais, si ses appels sont écoutés, la femelle pénètre dans le nid et commence bientôt à déposer ses œufs, qui se collent aux parois du nid par l'intermédiaire de fins filaments gluants, d'origine folliculaire, annexés à la base de la coque autour du micropyle. Pendant tout le temps que dure la ponte, le mâle est plongé dans une extrême agitation. Il tourne autour de son trou pour en surveiller les abords; lorsque la femelle, complètement cachée dans le nid, laisse voir sa tête et fait mine de vouloir s'enfuir, il se précipite sur elle et la mord pour la forcer à rentrer. De temps en temps, il pénètre dans le nid; on le voit s'agiter, puis être pris d'une sorte de vif frisson, accompagné d'une légère progression en avant, qui correspond à l'émission de la laitance.

Les scènes que je viens de décrire se reproduisent jusqu'à ce que, la ponte terminée, la femelle abandonne le nid pour n'y plus revenir. Le mâle, qui est polygame, reste fidèle gardien des œufs déposés par les différentes femelles qu'il reçoit chez lui, et s'ac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quitte de sa tâche avec une persévérance et une ténacité surprenantes.

J'ai capturé des mâles gardant leurs œufs et je les ai transportés dans un bac de l'aquarium. Lorsque, au bout de quatorze heures et même de vingt-huit heures, je les ai rapportés à peu de distance de leur domicile, ils l'ont toujours retrouvé. J'ai pris un mâle veillant sur sa progéniture et je l'ai remis en liberté séance tenante, à 12 mètres de la planche flottante dans laquelle il avait établi son nid; cette planche était entourée d'un grand nombre d'autres, dirigées dans tous les sens et immergées à différents niveaux; cependant, au bout d'un certain temps, il était revenu à son poste. Un autre mâle, placé dans les mêmes conditions, a été transporté à 28 mètres de son nid et y est revenu une heure et demie après. Un troisième, pour revenir à ses œufs, a dû traverser le vivier qui a 50 mètres de longueur. Ces faits, et d'autres encore que je publierai bientôt, dénotent chez le *Blennius*

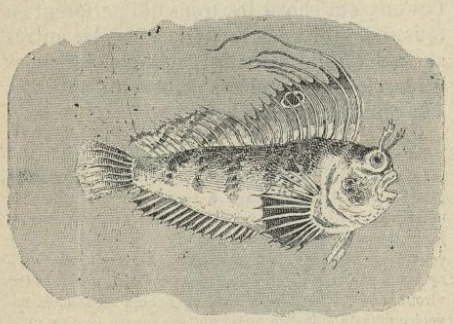


Fig. 119. — Blennius papillon.

sphynx un développement très grand de la mémoire et un attachement à ses œufs tout à fait remarquable.

Le mâle rejette au loin, en les transportant dans sa bouche, le sable, le gravier, les coquilles ou les corps quelconques qu'on introduit dans sa demeure ou avec lesquels on bouche sa porte.

Il entre toujours chez lui à reculons, en introduisant d'abord l'extrémité de sa queue, sur laquelle il se hale ensuite en la recourbant de manière à prendre un point d'appui sur les parois de son logis. Il poursuit avec acharnement les crevettes, qui ne manquent pas de manger ses œufs s'il a l'imprudence de les quitter pendant trop longtemps. Il chasse aussi avec fureur les poissons qui passent à proximité de son trou, surtout les autres mâles; il les poursuit et les mord, s'ils ne s'enfuient pas assez loin.

Pour assister à une bataille, il n'est pas nécessaire d'attendre la venue d'un autre mâle. En effet, si l'on prend une glace, qu'on l'approche et qu'on l'éloigne alternativement du gardien d'un nid, on arrive facilement à le convaincre qu'il est attaqué par l'un de ses semblables; il sort alors de sa retraite, se précipte sur sa propre image en se cognant violemment le museau sur la glace et ne cesse que lorsque l'on supprime son adversaire imaginaire.

Le *Blennius Montagui* est très abondant à Banyuls-sur-Mer. On le prend facilement à la main en fouillant dans les fentes de roches peu profondes revêtues d'algues côtières. Mes observations, qui datent d'avril 1892, ont été faites sur des animaux vivant en captivité dans un bac de l'aquarium du laboratoire Arago.

Le mâle, comme celui du *Blennius sphynx*, est seul chargé des soins à donner aux œufs. Il établit son nid sous une pierre à face inférieure excavée.

Lorsqu'une femelle gravide passe à proximité de son domicile, il s'élance vers elle, agite très rapidement tout son corps pour attirer son attention et la frôle même du bout de son museau; s'il ne réussit pas, il revient à son nid : il élève et abaisse constamment toute la partie antérieure de son corps et se balance en même temps à droite et à gauche; puis il revient vers la femelle et la provoque de nouveau. Si cette dernière se laisse tenter, elle pénètre avec lui dans le nid, se renverse la face ventrale tournée vers le haut et dépose ses œufs au plafond du nid, en une couche qui le tapisse sur une grande étendue.

Pendant ce temps, le mâle, resté à son côté, s'appuie et se frotte doucement contre elle; puis, tout à coup, il se renverse à son tour au plafond du nid, sa queue ondule régulièrement et finalement un tremblement accompagné d'une légère progression en avant agite tout son corps.

La ponte terminée, la femelle abandonne le nid et le mâle en reste le gardien assidu. Il agite constamment ses pectorales et sa queue pour assurer le constant renouvellement de l'eau. Il chasse avec fureur les autres poissons passant trop près de lui; si par hasard l'un d'eux, même beaucoup plus grand que lui, pénètre dans son nid, il le mord, le harcèle jusqu'à ce que celui-ci s'enfuie.

Le *Blennius Montagui* veille avec un soin extrême à la propreté du logis; il transporte au loin tous les corps étrangers qui pénètrent chez lui, poussés par les courants. Rien n'est curieux comme de le voir saisir dans sa bouche de larges fragments de coquilles et les porter le plus loin possible de son nid. On ne peut parvenir à lasser sa patience; il rejette hors de chez lui les corps étrangers qu'on y rapporte.

Les femelles font plusieurs pontes pendant la même saison, et le même mâle féconde les pontes de plusieurs femelles différentes. Le mâle ne garde sa progéniture que pendant la durée de l'incubation des œufs; les embryons éclos sont abandonnés à eux-mêmes et mènent la vie pélagique (1).

F. GUITEL.

UN FOURRAGE TRÈS HATIF

LE MOHA

Description botanique. — Mode de culture. — Exigences au point de vue du sol. — Engrais. — Végétation. — Utilisation. — Fanage. — Valeur nutritive.

Parmi les plantes auxquelles les agriculteurs se sont adressés en ces derniers temps, pour remédier à la pénurie des fourrages, le moha a joui d'une certaine faveur, à un point tel, que ses semences se vendent en ce moment à un prix fort élevé. C'est qu'en effet, à cette époque de l'année, le moha reste la plante par excellence destinée à la production du foin.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il n'y a pas très longtemps que le moha est connu dans nos contrées. Il nous vient des plaines arides de la Hongrie, où il croît en très grande abondance à l'état spontané. Aussi est-il désigné communément sous le nom de Moha de Hongrie. Au point de vue botanique, le moha (*Panicum germanicum*) est un millet. Sa tige peut atteindre une hauteur d'un mètre environ. Il est facilement reconnaissable à son feuillage lavé de rouge, à nervures blanchâtres, rude au toucher. Son inflorescence, disposée en panicule comme celle du millet, est rétrécie aux deux extrémités et légèrement lobée à la base avec des épillets entourés de longs poils brunâtres. Il en existe une variété connue sous le nom de moha de Californie, beaucoup plus vigoureuse, plus élevée; les feuilles en sont plus amples, de couleur uniformément verte: cette variété plus productive exige naturellement de meilleures terres.

Fig. 120. — Moha de Hongrie (1).

Le moha peut être semé depuis le mois d'avril jusqu'à la fin de juin. Quand la saison est propice, on peut encore, à la rigueur, le mettre en terre dans les premiers jours de juillet. Mais il est bien évident que les rendements seront d'autant plus élevés que les semis auront été plus précoces. Le mode de culture du moha n'est pas différent de celui des autres plantes fourragères. On élèvera beaucoup la valeur alimentaire de la récolte, en associant au moha, dans les semis, des légumineuses telles que la vesce velue ou le pois gris, qui sont très riches en matières protéiques. Semé seul, le moha s'emploie à la dose de 30 kilogrammes environ par hectare; en mélange, les proportions devront être à peu près de trois quarts de moha, c'est-à-dire, 20 à 22 kilogrammes, pour un quart de vesce ou de pois gris, soit 40 à 50 kilogrammes.

Il est certain qu'une bonne fumure ou l'apport d'engrais azotés, phosphatés et potassiques, augmentera le rendement d'une quantité très appréciable. Sans engrais, les résultats seraient fort médiocres, tandis que dans une terre convenablement enrichie en principes fertilisants, on peut obtenir une récolte en fourrage vert de 15.000, 20.000, et même 25.000 kilogrammes à l'hectare. Mais hâtons-nous de dire que dans ce cas le maïs utiliserait avec beaucoup plus de profit les engrais enfouis dans le sol. C'est qu'en effet, dans une terre riche et bien fumée, le maïs donne des récoltes fourragères deux ou trois fois supérieures. Le moha, au contraire, devra être employé préférablement dans les terres pauvres, légères et sèches, aussi bien siliceuses que calcaires, pour les climats où l'on peut craindre les chaleurs de l'été; il retrouve alors tous ses avantages, dont les principaux sont d'être plus riche que le maïs en principes nutritifs et beaucoup moins épuisant; il laisse une terre moins difficile à labourer et dans un état plus propice à la culture du blé.

Une fois la graine semée à la volée, dans un sol parfaitement ameubli (et c'est là une des exigences du moha), on l'enterre légèrement à la herse, à deux ou trois centimètres au plus de profondeur.

Au début, la végétation du moha est très lente; il est nécessaire, par conséquent, d'avoir

(1) Cette figure nous a été prêtée par MM. Vilmorin-Andrieux.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un sol très propre, afin d'éviter que les jeunes semis ne soient étouffés par les mauvaises herbes. Le moha redoute également les vents violents et l'humidité persistante. Puis, dès que les premières feuilles sont formées, la plante monte très rapidement. Sa croissance dure deux à trois mois, au bout desquels l'épi se forme. C'est à ce moment qu'il faut couper : pour peu que l'on retarde, le foin récolté devient trop dur, et les animaux le rejettent.

Le moha peut être consommé en vert; il peut être également fané, et c'est encore un avantage qu'il présente sur le maïs.

Étant donné que la plante est assez volumineuse, l'opération du fanage est longue; elle fait perdre au moha environ la moitié de son poids.

Le foin produit par la dessiccation est d'apparence grossière : il est cependant très nutritif; l'analyse chimique a montré qu'il possède une valeur alimentaire presque égale à celle du bon foin de prairie. Il peut être donné à tous les animaux de la ferme indistinctement; mais ce sont les bovidés qui l'utilisent de la manière la plus profitable.

J. Girault.

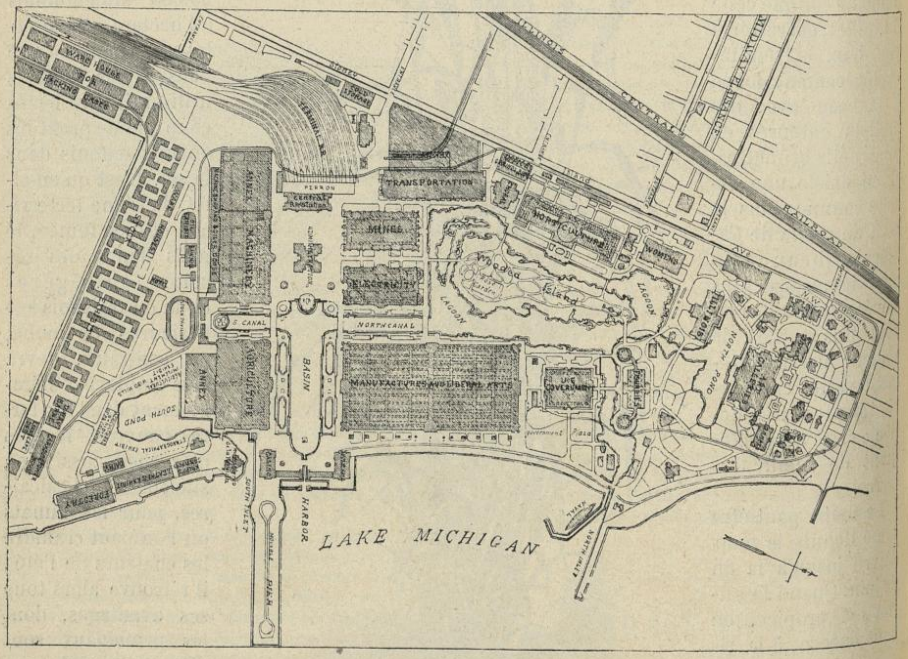


Fig. 121. — Plan de l'Exposition de Chicago.

L'Exposition de Chicago à vol d'oiseau

Nos lecteurs trouveront (fig. 121 et 122) un plan et une vue à vol d'oiseau de l'Exposition universelle de Chicago. Sur la vue, on aperçoit au bas, à droite, le lac Michigan et la jetée en équerre, à l'extrémité de laquelle s'élève un phare.

L'entrée principale s'ouvre sur le lac : c'est un portail monumental dédié à Christophe Colomb et sur lequel sont inscrits les noms d'explorateurs célèbres. A droite et à gauche se développe un péristyle, conduisant d'une part au Music Hall (salle de musique) et d'autre part (vers le sud), au Casino. En face du portail s'ouvre la grande cour centrale, en partie occupée par un bassin.

Prenons à droite en longeant ce bassin, nous trouvons le palais de l'Industrie et des Arts libéraux de proportions très vastes : il a en effet 500 mètres sur 240 mètres, et une hauteur de 75 mètres à l'intérieur.

Derrière le palais de l'Industrie, des galeries surmontées d'un dôme forment l'Exposition du gouvernement fédéral des États-Unis. Ces deux édifices bordent la rive est du lac intérieur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

De l'autre côté du canal reliant ce dernier au lac Michigan, on aperçoit le pavillon des Pêcheries, dont l'aquarium renferme les poissons les plus curieux, puis autour de l'étang du nord, les expositions étrangères, la galerie des Beaux-Arts, avec son annexe et, entre l'étang du nord et le lac central, le pavillon de l'Illinois (État dont Chicago fait partie).

Nous rencontrerons là les visiteurs entrés par la porte de South-Park, et nous verrons en face de nous le pavillon des Arts de la femme, construit sur les plans d'un architecte femme. Vis-à-vis de ce pavillon s'ouvre Midway-Plaisance, section de l'Exposition logée dans une bande de terrain longue et étroite.

Suivant la rive ouest du lac central, nous trouverons le pavillon de l'Horticulture avec ses jardins plantés d'arbres exotiques et ornés de parterres, formant l'exposition des Fleurs, — dont une grande partie se trouve aussi dans l'île boisée que lui fait face, — puis l'exposition des Moyens de transports, celle des Mines et de l'Électricité. Dans cette dernière se trouve une statue colossale de Franklin.

Ces deux derniers palais sont en façade sur la grande cour centrale.

Sur l'autre côté de cette cour, s'élève la galerie des Machines, et sur le bord opposé du canal du sud, l'exposition d'Agriculture avec son annexe.

Le palais des machines a une longueur de

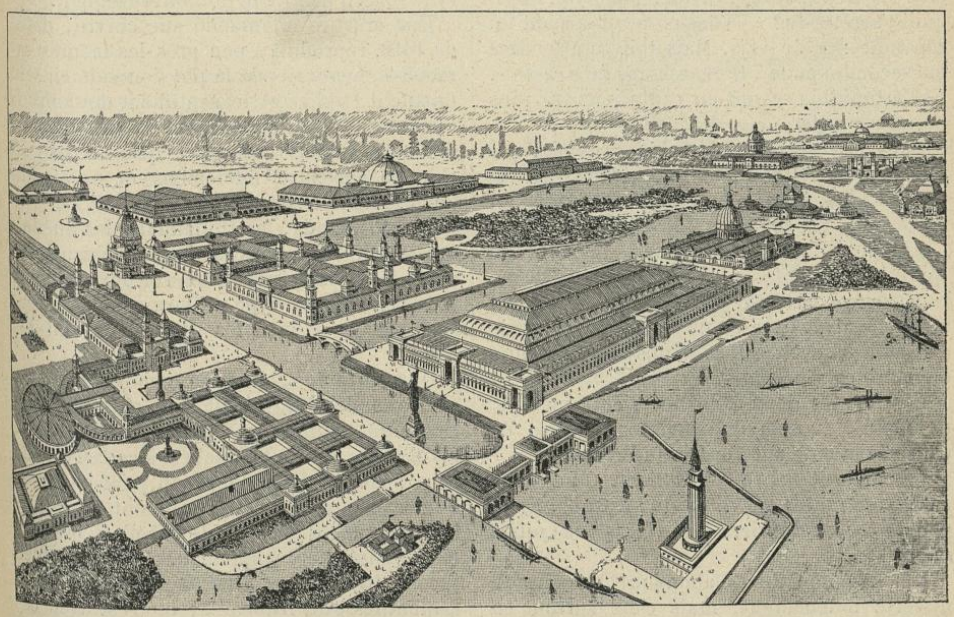


Fig. 122. — L'Exposition de Chicago vue à vol d'oiseau.

775 mètres, une largeur de 450 mètres et une hauteur de 30 mètres. Des chauffeurs habillés de blanc, comme nos cuisiniers, chauffent au pétrole 52 chaudières développant une puissance de 24.000 chevaux. Cette puissance est distribuée en force motrice ou en éclairage dans toute l'étendue de l'Exposition.

Au centre de la grande cour, nous admirerons avec les Américains la « perle de l'Exposition », le pavillon de l'Administration, richement décoré de sculptures, de peintures et de fresques, dont l'entrée est ornée par des statues symboliques représentant les Arts et les Sciences. Ce palais a coûté environ deux millions.

Enfin, derrière le pavillon de l'Agriculture, l'étang du sud est bordé par l'exposition des Cuirs et des peaux, le pavillon des Forêts, l'exposition Laitière, et tout près du bord de l'eau, sont installées les expositions Ethnographiques et Agricoles des colonies.

A droite, sur un étroit promontoire rocheux dominant le Michigan, est reproduit le couvent de la Rabida, en Espagne, retraite dans laquelle Colomb conçut la pensée de son immortelle découverte. J. S.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Légende du Juif-Errant et la Gravure

(Voir le nº 33 de la *Science moderne*).

Voici quelques renseignements destinés à compléter l'article que nous avons publié dans la *Science moderne* du 19 août 1893, détails empruntés également à la thèse de M. Meige.

C'est Grégoire de Tours qui, le premier, nous fit connaître la légende. Mais c'est à Mathieu Pâris, bénédictin anglais qui vivait au temps de Henri III, qu'on doit le premier récit détaillé : *Cartophilus* (ou Cartaphilus), portier du prétoire de Ponce Pilate, frappa Jésus-Christ d'un coup de poing au moment où celui-ci franchissait le seuil de la porte, et lui dit : « Marche! Jésus, va donc plus vite. Pourquoi t'arrêtes-tu? » — Jésus se retournant lui répondit : « Je vais. Mais toi, tu attendras ma seconde venue : tu marcheras sans cesse ». Et Cartophilus se mit en route pour ne plus jamais s'arrêter.

Dans une autre version de la légende, que relate une lettre datée de Schleswig, le 19 juin 1564, imprimée à Leyde en 1602, et traduite à Bordeaux en 1609, il est question « d'un grand homme ayant de longs cheveux qui lui pendoient sur les espaules, Juif de nation, nommé *Ahasvérus*, cordonnier de son métier, qui avait esté présent à la mort de Jésus-Christ et depuis ce temps-là a tousjours demeuré en vie ».

Dès lors les deux légendes s'entremêlent, et un Juif du nom d'Ahasvérus ne cesse de courir le monde sur l'ordre du Seigneur.

Les apparitions se multiplient. On le rencontre en toutes les villes de l'Europe. Et le peuple croit volontiers à son existence miraculeuse.

Les commentateurs abondent, et chacun disserte longuement; mais c'est surtout en Allemagne que sont fréquentes les apparitions de celui qu'on y appelle : *der Ewige Jude*, « le Juif éternel ».

On le voit à Hambourg en 1462, en 1564 (Bulenger), en 1566 (Boutrays), à Strasbourg, où il « parlait allemand », à Lubeck en 1601; à Leipsick en 1642. On le trouve en Autriche, à Vienne, en 1599; en Russie, à Moscou, en 1613; à Bruxelles en 1640.

Il apparaît en France, en Champagne, sur la route de Paris, où des gentilshommes qui se rendaient à la cour de Henri IV firent sa connaissance (1604).

Passons maintenant à l'étude des portraits du Juif-Errant.

« Toutes les éditions populaires de la légende, dit M. Ch. Nisard, donnent des portraits du Juif-Errant d'après un même modèle. Il serait sans doute digne d'un artiste et d'un antiquaire de remonter à la source et d'en découvrir l'auteur. »

« La première gravure connue d'après le Juif-Errant, dit Champfleury, qui en a patiemment recueilli la collection, est celle tirée de la « Courte description et aventure d'un Juif nommé Ahasvérus ». Imprimé à Bautzen en 1604, chez Wolfgang Suchnach, cet in-quarto en allemand comporte quatre feuilles et se trouve à la bibliothèque de Munich. »

La figure du Juif, dans cette vignette très simple, présente déjà les caractères typiques sur lesquels nous avons déjà insisté : la longue barbe frisée et inculte, le nez fort, l'œil triste et le sourcil contracté douloureusement.

Une gravure allemande sur cuivre, datée de 1618, reproduit à peu près les mêmes caractères. Les traits de la physionomie en sont finement étudiés et le sentiment douloureux bien rendu. Nul doute ici que la figure ait été dessinée d'après nature, et que l'artiste ait cherché à rendre fidèlement et naïvement l'expression de son modèle.

Les Flamands, les Hollandais, les Suédois ont aussi, dans leur imagerie ancienne, des portraits d'Ahasvérus où l'on retrouve toujours la recherche d'un type uniforme. Le vêtement seul change suivant les pays et suivant les âges.

Il importe de remarquer combien tous les portraits du Juif-Errant ont entre eux de caractères communs, et avec quelle fidélité les artistes se sont attachés à conserver un type primitif. Sans doute on peut supposer que beaucoup de ces portraits ont été copiés les uns sur les autres : le fait n'est pas rare chez les imagiers populaires. Mais il faut bien reconnaître que les plus anciens sont précisément les plus frappants; et c'est avec ces grossières reproductions de la nature, naïvement mais fidèlement exécutées, qu'on devra surtout comparer les dessins de névropathes voyageurs.

Ce n'est pas d'ailleurs en frais de costume que ceux-ci gaspillent leur avoir. Le vêtement du Juif-Errant a toujours frappé ceux qui l'ont rencontré, autant par sa pauvreté que par sa bizarrerie.

Si dans les images on retrouve souvent le costume allemand ancien, celles qui représentent le Juif-Errant vêtu à l'orientale ne sont pas rares et semblent bien se rapporter aux Israélites levantins qui sont venus pérégriner dans nos pays.

L'existence de ces pauvres hères, miséra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blement dotés au physique comme au moral, est un véritable problème.

N'ayant point de ressource
En maison ni en bien,

ils peuvent vivre cependant. Grâce à quels subterfuges? — Peut-être l'esprit éminemment pratique de leur race les pousse-t-il à tirer parti de leur extérieur pitoyable et exciter ainsi la générosité publique. — Il est certain qu'ils ne restent jamais dénués de tout. Et pour expliquer leur modeste rente qui semble ne jamais s'éteindre, la tradition a imaginé l'intervention miraculeuse :

J'ai cinq sous dans ma bourse,
Voilà tout mon moyen;
En tous lieux, en tous temps,
J'en ai toujours autant.

Ces cinq sous mémorables deviennent deux schillings dans la légende anglaise et un groschen dans les récits allemands. La solidarité des Israélites envers leurs semblables ne les enrichit pas; mais elle leur ouvre dans toutes les villes du monde des maisons de crédit où ils vont toucher ce revenu modique qui les fait éternellement riches, tout en restant éternellement pauvres.

L. R.

NÉCROLOGIE

MARIÉ-DAVY

Le 17 juillet est mort à Dornecy (Nièvre), M. le docteur Edme-Hippolyte Marié-Davy.

Né à Clamecy en 1820, E.-H. Marié-Davy entra à l'École normale supérieure le premier de la promotion de 1840. Il fut reçu le premier au concours d'agrégation pour les sciences physiques de l'année 1844, et concurremment nommé, en 1845, professeur titulaire de la chaire de physique à la Faculté des sciences de Montpellier, avec dispense d'âge, et professeur de médecine à la même faculté. En 1862, il fut nommé astronome titulaire de l'Observatoire de Paris.

D'abord chargé de l'étude du magnétisme terrestre, il devint bientôt chef du service météorologique international, qu'il organisa en France, et qui commença en août 1863.

Jusqu'en 1866, M. Marié-Davy se chargea seul du service des avertissements aux ports et entreprit, en même temps, l'étude des orages à la surface de la France et celle des tempêtes à la surface de l'Atlantique. En juin 1872, il prit de nouveau la direction du service des avertissements, poursuivit la publication de l'*Atlas des mouvements généraux de l'atmosphère* et celle de l'*Atlas des orages*, qui devait être un des principaux éléments de l'*Atlas physique et statistique de la France*, mais qui fut malheureusement abandonné à la mort de M. Delaunay, alors directeur de l'Observatoire de Paris. C'est à cette époque encore que furent publiés, sous la direction de Marié-Davy, le *Bulletin météorologique mensuel* et le premier volume de l'*Annuaire météorologique de l'Observatoire de Paris*, qui devint, en 1874, l'*Annuaire météorologique de l'Observatoire de Montsouris*.

Cet établissement, dirigé jusqu'en juin 1872 par M. Ch. Sainte-Claire Deville, rattaché cette même année à l'Observatoire national, puis rendu indépendant par les décrets du 13 février 1873, fut enfin placé sous la direction de M. Marié-Davy. Le savant météorologiste s'adonna dès lors

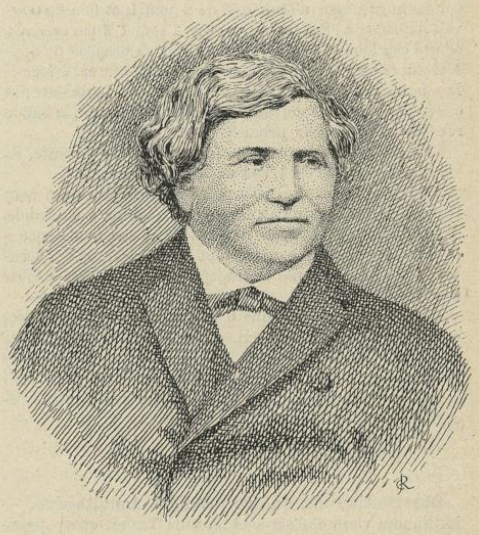


Fig. 123. — Marié-Davy.

à l'étude de l'atmosphère et de ses variations, ainsi qu'aux applications de la météorologie à l'agriculture et à l'hygiène. Ses travaux et ceux de ses collaborateurs se trouvent consignés dans les Annuaires publiés de 1874 à 1887.

C'est en 1857 que Marié-Davy inventa une pile au bisulfate de mercure; il l'offrit gracieusement à l'administration des Télégraphes, qui l'adopta, ainsi que plusieurs administrations étrangères.

Pendant la guerre de 1870, l'éminent physicien, sachant sa présence inutile à l'Observatoire, suivit le gouvernement de la Défense nationale et fut chargé du service des avertissements aux ports, qu'il parvint, malgré les difficultés, à continuer sans interruption; à Bordeaux, il fut nommé professeur à l'École polytechnique et conserva ce poste jusqu'au retour du Gouvernement à Paris.

Admis, en 1887, à faire valoir ses droits à la retraite, M. Marié-Davy fut nommé directeur honoraire de l'Observatoire de Montsouris.

Il était docteur en médecine, docteur ès sciences physiques et mathématiques, membre correspondant du Bureau des longitudes, président honoraire de la Société d'hygiène et chevalier de la Légion d'honneur.

J. R.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

L'hélice-lest Langlois. — M. Mallet a exécuté récemment d'intéressantes expériences d'aérostation à l'aide de l'hélice-lest Langlois. Cet appareil, qui avait $2^m,30$ de diamètre, tournait autour d'un arbre vertical, fixé par deux vis à une des parois de la nacelle. Une vitesse de 100 tours par minute a produit sur le ballon pendant cette minute une surélévation de 100 mètres. L'aérostat avait un cube de 800 mètres et était préalablement en équilibre. Il y avait trois personnes à bord, M. Langlois, M. Chaussepied et M. Mallet.

Recommencée à différentes reprises par les voyageurs, l'expérience de l'hélice-lest a toujours donné des résultats identiques. Le mouvement circulaire était imprimé à la manivelle par l'opérateur sans produire aucune oscillation gênante. Mais la multiplication de mouvement produite par les engrenages n'était que de 2 pour 1, et l'on ne pouvait imprimer à l'hélice motrice que 1 tour 1/3 par seconde, ce qui est loin de suffire. M. Langlois se propose de doubler ou tripler ce nombre dans les prochaines expériences. Les hauteurs obtenues étaient évaluées au baromètre, et chaque fois que le mouvement de l'hélice cessait, le ballon revenait à son niveau primitif.

La rotation imprimée au ballon n'a pas été gênante. Sa vitesse n'a été que de 1/240 de tour par seconde.

Séduit par les charmes d'une magnifique ascension nocturne qu'il a exécutée l'an dernier, de Saumur à Guérande, M. Langlois s'est proposé de prouver sa reconnaissance à la navigation aérienne en mettant à la disposition des aéronautes un agrès simple et susceptible de s'adapter à toute espèce de nacelle.

L'hélice-lest ne pèse que 6 kilogr. avec son arbre, ses coussinets et la planche qui sert à la fixer. On la démonte en enlevant les deux vis qui l'attachent à la planche. Lors de l'atterrage, une minute suffit pour exécuter cette opération et l'attacher au cercle. Voilà qui serait moins incommode que le lest habituel.

***

Observation de quatre trombes simultanées. — M. Naudin vient d'observer à la villa Thuret quatre trombes, qui se promenaient de compagnie sur la mer, à 1 kil., 2 kil. ou 3 kil. de la villa. La vue en était aussi nette que possible. Il en a fait connaître la marche à l'Académie dans la lettre suivante :

Toute la journée du 27, le ciel a été couvert; le vent soufflait de l'est, assez fort, et nous a amené quelques gouttes de pluie. Dans l'après-midi, le temps est devenu orageux et l'on remarquait surtout un gros nuage sombre, qui s'étendait d'Antibes à Nice, à quelques centaines de mètres au-dessus du littoral, et qui, de temps en temps, lançait des éclairs. Il se traînait lourdement, de l'est à l'ouest, appuyé, en quelque sorte, sur les hautes collines qui bordent la côte.

Tout d'un coup le vent a fait une saute, passant de l'ouest à l'est, et très fort. C'est alors qu'on a vu se former, à la face inférieure du gros cumulus dont je viens de parler, des protubérances en cônes renversés, dont la pointe se prolongeait presque instantanément en une sorte de bras qui atteignait la mer et y plongeait, soulevant un gros bouillonnement de plusieurs mètres de haut et de large, avec des remous circulaires tout autour. Cela durait quelques minutes, puis la trombe, quoique se déplaçant assez lentement, s'en allait se perdre sur les collines voisines. Alors nous la perdions de vue.

Toutes ces trombes, complètes ou seulement commencées, étaient situées sur la même ligne, comme les volcans sur une même faille, et cette ligne était manifestement la ligne de contact et de conflit des deux vents contraires. C'était exactement le phénomène des tourbillons qui se produisent dans les rivières, par suite de remous marchant en sens contraire, et qui a été plusieurs fois invoqué par M. Faye pour appuyer sa théorie des trombes. Le fait que je viens de vous citer était, pour ainsi dire, la preuve tangible et palpable de la justesse de cette théorie. Pour en bien saisir la portée, il faut tenir compte de la disposition topographique de cette partie entourée par la longue série des montagnes alpines et alpestres, qui lui font comme un rempart dirigé du nord-est au sud-ouest. Grâce à ce rempart, le climat du littoral est presque *subtropical*. De là le nombre toujours croissant des plantes de pays chauds qui peuplent les jardins provençaux.

Mais ce long et haut rempart a encore un autre effet : c'est de forcer tous les courants d'air, de quelque part qu'ils viennent, à prendre cette direction nord-est-sud-ouest ou réciproquement, avec de légères variantes suivant les cas. Il en résulte que nous ne connaissons guère ici que des vents d'est et des vents d'ouest, inclinant plus ou moins vers le nord ou vers le sud. Le vent franchement nord est presque inconnu, et ne souffle, quand cela arrive, que très faiblement; le vent franchement sud n'est pas beaucoup plus fréquent. C'est par les vents d'est que la pluie nous arrive; les vents d'ouest balayent le ciel et amènent invariablement le beau temps.

Par suite de cette disposition des lieux et de la direction qu'elle fait prendre aux courants d'air, il arrive que, dans les sautes de vent, deux courants d'air opposés se heurtent et produisent des remous qui deviennent des tourbillons trombiques, visibles si le ciel est couvert de nuages orageux, invisibles dans les autres cas. Le fait est assez commun en Provence.

Dans le cas que j'ai cité, la gyration de l'air s'est faite dans un sens contraire à celui des aiguilles d'une montre.

***

Les travaux de M. D. Colladon. — L'Académie vient de perdre le doyen de ses correspondants; Jean-Daniel Colladon est mort à Genève, le 30 juin dernier, à l'âge de quatre-vingt-onze ans.

M. Sarrau a rappelé à l'Académie des sciences les grandes lignes de sa carrière dans les termes suivants :

L'œuvre principale de Colladon est le transport de la force par l'air comprimé, particulièrement appliqué au percement des tunnels. La difficulté d'une telle opération, quand elle s'effectue sur de grandes longueurs et sous des massifs montagneux considérables, résulte de la nécessité de transmettre à longues distances la force motrice et de l'obligation de renouveler sans cesse, dans le souterrain, l'air constamment vicié par la respiration des ouvriers et l'explosion des mines. M. Colladon a donné la solution la plus avantageuse de ce double problème, en proposant, dès 1852, dans un mémoire présenté à l'Académie de Turin et approuvé par elle, l'emploi de machines soufflantes actionnées par des moteurs hydrauliques.

C'est ce système qui a prévalu dans le percement du mont Cenis et M. Colladon en a réalisé lui-même tous les détails dans le percement du Saint-Gothard.

On a vu, dans cette dernière entreprise, la transmission du travail des forces hydrauliques s'effectuant, par l'intermédiaire de vingt-quatre compresseurs à grande vitesse, sur plus de deux cents machines perforatrices, opérant simultanément et utilisant de la manière la plus favorable les deux mille chevaux des turbines motrices. De plus, les conditions de la ventilation étaient telles, qu'elles n'auraient pu être obtenues par aucun des systèmes mécaniques antérieurement proposés ou pratiqués.

Cette gigantesque opération suffirait seule à caractériser le génie mécanique de notre époque, et celui qui en a dirigé toutes les constructions se place au premier rang, parmi les grands mécaniciens du siècle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On doit en outre à M. Colladon d'importantes recherches sur la théorie des roues de navigation, des expériences sur les avantages des roues à palettes mobiles et une étude des effets des machines de navire avec un appareil dynamométrique qui, par décision spéciale de l'amirauté anglaise, a été établi en 1844 à l'arsenal de Woolwich pour y mesurer la puissance des machines marines.

Colladon n'était pas seulement un mécanicien éminent; il fut en même temps un physicien remarquable. Son mémoire, en collaboration avec Sturm, sur la compression des liquides et la vitesse du son dans l'eau, obtint le grand prix des sciences mathématiques proposé en 1827 par l'Académie des sciences, et certains de ses travaux sur la chaleur et l'électricité eurent la collaboration de Fourier et d'Ampère; d'autres de ses écrits se rapportent à la météorologie. Enfin, c'est M. Colladon qui, dans une étude sur les veines liquides, a signalé la faculté qu'elles possèdent d'infléchir dans leur intérieur la lumière projetée à leur origine, et a réalisé, dans une première expérience faite en 1841, un phénomène curieux dont on a tiré depuis des effets si pittoresques.

M. Colladon a été élu correspondant de l'Académie en 1876. Par le début de sa carrière scientifique, par sa collaboration avec nos savants les plus illustres, par sa participation à la création et à l'enseignement de notre École des arts et manufactures, l'illustre Genevois nous appartenait à bien des titres; la sympathie de l'Académie en est d'autant plus vive et plus grands sont ses regrets de la perte qu'elle éprouve.

A. G.

LA ZOOLOGIE DE LA MAISON

LA PUNAISE DES LITS.

Connaissez-vous d'animal plus répugnant, plus désagréable, plus repoussant, plus malfaisant, plus puant, plus méchant, plus sale, plus laid, plus difficile à détruire, plus ennuyeux que la punaise? Pour moi, je vous avoue que je la tiens en une sainte horreur et que, bien qu'entomologiste, c'est avec plaisir, mais, en même temps avec quel dégoût! que j'en écrase quelques-unes. Mais faisons trêve pour un instant de nos sentiments hostiles et étudions la punaise en naturalistes; peut-être qu'en la connaissant mieux, nous saurons la détruire plus facilement.

La punaise des lits (*Acanthia lectularia*) est intéressante en ce qu'elle constitue un animal intermédiaire entre les parasites et ceux qui ne le sont pas. Elle est parasite par son mode d'alimentation; mais elle ne l'est pas tout à fait par son existence relativement libre. Elle appartient à l'ordre des hémiptères. Son corps est très aplati de haut en bas : je crois bien que Bernardin de Saint-Pierre a fait remarquer qu'il est éminemment bien compris pour se glisser entre les draps. C'est beau, les harmonies de la nature! La couleur générale est brunâtre ou plutôt rouge-acajou. L'abdomen, composé d'anneaux, paraît complètement nu; mais, en le regardant avec soin, on aperçoit, tout près du corselet, des rudiments d'élytres. La tête, garnie de deux petits yeux, porte deux antennes assez courtes; la bouche est garnie d'un rostre allongé, pointu.

Elles vivent habituellement dans les jointures des lits, le long des murs, sous les tapisseries, sous les tableaux. Pendant le jour, elles ne donnent pas signe de vie. Mais, la nuit venue, à peine vous êtes-vous introduit dans les draps, que les punaises, guidées sans doute par l'odorat, se glissent insidieusement dans votre couche et viennent vous piquer et sucer votre sang. Quand elles sont abondantes, le sommeil devient impossible, et le lendemain le corps est couvert de petites taches rosées, avec un petit point au centre. Souvent les punaises, qui convoitent votre figure, usent d'un moyen presque machiavélique pour y parvenir : elles grimpent le long des murs, arrivent au plafond et de là se laissent choir sur le point tant désiré : il est probable qu'elles sont prévenues du point d'où elles doivent tomber par la colonne d'air chaud qui s'élève jusqu'à elles. On m'a cité un monsieur, grand dormeur devant l'Éternel, qui, étant venu coucher dans un hôtel, s'était réveillé, le lendemain, presque étouffé par une multitude de punaises qui grouillaient dans sa bouche! Les punaises sont désagréables, non seulement par leurs piqûres, mais encore par leur odeur *sui generis* et les dégâts qu'elles causent dans les lits et les tentures. Croiriez-vous que les punaises ont quelquefois amené plusieurs personnes devant Thémis? Le fait existe cependant. Nous en empruntons le récit, fort amusant, à Brehm (1), d'après un jugement rendu par le tribunal civil de la Seine.

En 1874, M. et M^me^ B... avaient loué une maison appartenant à M^lle^ H..., à Villiers-sur-Mer.

M. B.. est mort depuis cette époque, et sa veuve s'appelle aujourd'hui M^me^ V... — A l'expiration du bail, M^lle^ H... a amèrement reproché à ses locataires sortants d'avoir subrepticement introduit dans sa maison de Villiers des légions de punaises. Elle prétendit que cette invasion rendait le logement inhabitable, qu'elle ne trouverait pas à le louer, et s'adressant au tribunal civil de Pont-l'Évêque, elle obtint la nomination de trois experts, chargés de visiter la maison, de constater son état, de s'expliquer sur la cause de la présence des punaises et d'indiquer les mesures à prendre pour détruire ces insectes. Un expert en punaises! J'avoue que cette profession m'était inconnue; Privat d'Anglemont a né-

(1) *Les Merveilles de la nature. Les Insectes.* J.-B. Baillière, éditeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gligé de la cataloguer. Combien ce métier peut-il bien rapporter? Il y a là toute une série de recherches à faire. Les paye-t-on par tête de punaise! Les insectes morts sont-ils cotés comme les insectes vivants! Ce problème me rend perplexe... Nos experts se mirent en chasse. Les voyez-vous retournant les cadres des tableaux, les tapisseries, le papier de la muraille, poursuivant sans merci ces ennemis insaisissables? Enfin, s'étant consciencieuse-

Fig. 124. — Punaise des lits.

ment acquittés de leur tâche, ils déclarèrent que l'introduction des punaises dans une maison neuve était fatalement le fait des locataires, ce qui ne nécessite pas un grand effort de logique; mais ils s'empressèrent de déclarer qu'ils n'avaient rencontré que des punaises déjà parties pour un monde meilleur; toutes étaient mortes. La propriétaire demandait 10.000 francs (rien que cela!) de dommages et intérêts : le tribunal se contenta de condamner Mme V... à 1.000 francs d'amende

Fig. 125. — Tête de punaise des lits.

et aux dépens. C'est pour rien, comme on voit, et tout le monde peut se payer le luxe d'élever des punaises chez les autres!

On s'étonne souvent de la rapidité avec laquelle les punaises envahissent une maison; elle est due, non pas à leur très grande fécondité, mais à ce qu'elles pondent quatre fois par an, en mars, mai, juillet, septembre. Les œufs sont déposés dans les tentures, les jointures du lit, les fentes des parquets, les sommiers. Faisons un petit calcul. Considérons 10 punaises, soit 5 mâles et 5 femelles. A la première ponte, elles vont donner cinq fois 50 œufs, soit 250 œufs, qui à leur tour donneront 125 mâles et 125 femelles. A la deuxième génération, on aura $125 \times 50 = 6.250$ œufs. Et comme la chose se répète quatre fois par an, on arrive à cette conclusion que 10 punaises, au bout de la deuxième génération seulement, sont susceptibles de donner naissance à 25.000 de leurs semblables, au minimum, c'est-à-dire sans compter les mères qui subsistent. En hiver, la plupart des punaises meurent ou s'engourdissent, mais leurs œufs persistent et éclosent au premier printemps. Il suffit de onze mois pour qu'une punaise arrive à l'état adulte. « Depuis le moment de sa naissance, dit Raphaël Blanchard, jusqu'à sa dernière mue, c'est-à-dire pendant toute la période larvaire, la jeune punaise porte trois glandes cutanées odoriférantes, émettant une odeur infecte, qui occupent la partie médiane des trois premiers segments de l'abdomen, et débouchent sur le bord postérieur du segment par deux orifices transversaux, situés de part et d'autre de la ligne médiane. A la dernière mue, cet appareil glandulaire s'atrophie et est alors remplacé par deux glandes qui viennent s'ouvrir, chacune par un orifice distinct, à la face inférieure du métathorax, en dedans de l'insertion des pattes postérieures et de part et d'autre d'un prolongement du mésosternum qui s'étend entre celles-ci. »

On croit généralement que la punaise a envahi nos habitations depuis peu et que, comme le phylloxéra, elle nous est venue d'Amérique. Il n'en est rien, car Aristote, Pline et Aristophane en parlent dans leurs écrits.

Comment se débarrasse-t-on des punaises? Les moyens employés sont heureusement assez efficaces. On emploie aujourd'hui universellement *la poudre de pyrèthre*. La pyrèthre est une plante de la famille des composées; l'espèce la plus commune croît à l'état sauvage dans le Caucase. Le commerce en est devenu si important qu'on a tenté et réussi la culture d'une autre espèce, le *Pyrethrum cinerarifolium*, aux États-Unis. C'est ainsi qu'en Californie, cette culture occupe 121 hectares. La culture est délicate et exige des irrigations nombreuses. Les pieds sont plantés à 60 centimètres les uns des autres, en lignes espacées de 1m,25. Chaque touffe atteint en moyenne 70 centimètres de hauteur. On ne peut faire la première récolte qu'au bout de trois ans. La dessiccation demande beaucoup de soins : c'est d'elle que dépend la teneur en essence et par suite la valeur insecticide. Muni de petits soufflets *ad hoc*, on projette la poudre partout où on suppose qu'il y a des punaises. Mais ce procédé, quoique très

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bon, ne détruit jamais toutes les punaises; par le calcul effectué plus haut, nous en avons vu tout le danger.

Il vaut beaucoup mieux badigeonner tous les murs, les planchers, les boiseries, les lits, avec du pétrole. Malheureusement ce procédé est dangereux, à cause des incendies qu'il peut occasionner.

Le mieux est encore de déménager et de vendre tout son mobilier. C'est un peu radical, mais plus sûr...

Enfin quand, en voyage, on a le malheur de tomber dans une chambre d'hôtel « punaisée », il paraît qu'on évite les morsures en gardant sa lampe allumée (?) Ne l'ayant jamais expérimenté, je ne garantis pas l'efficacité de ce procédé, à côté duquel je mets même un gros point d'interrogation.

Après cet exposé peu flatteur pour les punaises, il convient de ramener à sa juste valeur un fait qui récemment a fait beaucoup de bruit dans la presse. Un docteur de Lyon aurait démontré (?) qu'une punaise ayant piqué un tuberculeux, puis ensuite un homme sain, ce dernier aurait été contaminé et serait devenu phtisique. Ce docteur n'avait oublié qu'une chose, c'est que le microbe de la tuberculose ne se trouve pour ainsi dire pas dans le sang, et que par conséquent la punaise n'avait pu être en contact avec lui. Mais ce n'est pas à dire que les punaises ne puissent pas transmettre d'autres maladies : la chose serait intéressante à étudier.

H. Declève.

LE DERMOGRAPHISME

Définition du phénomène. — Travail de M. le Dr Barthélemy. — Les femmes-cliché. — Notre gravure. — Conservation des traits. — Durée du phénomène. — Dermographisme par suggestion. — Mode de production. — Ses causes. — Le dermographisme et la sorcellerie. — Un malade de Lariboisière.

Le dermographisme, singulier phénomène, sur lequel le docteur Barthélemy a publié, il y a peu de temps, un intéressant travail (1), est de connaissance relativement récente; il peut se définir ainsi : « l'aptitude que prennent les téguments de conserver, très amplifiées et plus ou moins durables, les traces qui y sont faites ».

Chez les malades qui sont atteints de dermographisme, il suffit de promener légèrement sur la peau, soit le doigt, soit l'ongle, soit un objet mousse quelconque, pour voir de suite les traits apparaître sous la forme de lignes d'une rougeur diffuse. Bientôt, le tracé devient blanc rosé, puis pâlit en s'étendant et en prenant un relief de plus en plus saillant : les premiers observateurs qui ont vu ce phénomène comparaient les femmes qui le présentaient à un cliché d'imprimerie dont les caractères sont en relief, d'où le nom de *femmes-cliché* qu'ils leur donnaient. Notre gravure représente une de ces femmes sur le dos de laquelle, on a écrit à l'aide d'un simple morceau de bois : *La Science moderne*. On voit les traits se détacher en relief et de couleur beaucoup plus pâle que les téguments environnants. Une des malades de M. Barthélemy se plaignait de ne pouvoir être embrassée sans que de grosses marques ne vinssent lui balafrer le visage; une autre fillette, en sautant, eut le visage tout marqué par le simple effleurement de sa corde.

La sensibilité de la peau, au point de vue de la conservation des traits tracés, est variable avec les individus : dans la forme atténuée, l'endroit touché ne se présente pas en saillie, ni pour le doigt ni pour l'œil; dans la forme intensive, les reliefs atteignent de 2 à 6 millimètres de hauteur. Il y a d'ailleurs tous les passages entre ces deux états. La durée du phénomène est encore plus variable; généralement, elle subsiste pendant une demi-heure, mais elle peut durer aussi douze ou vingt-quatre heures, voire même deux jours. Au reste, la répétition du phénomène peut se faire presque indéfiniment.

Le dermographisme s'observe surtout chez la femme; mais il n'est cependant pas très rare chez l'homme. Presque toujours, pour qu'il se manifeste, il faut effectuer un attouchement quelconque avec la peau. Quelquefois aussi, paraît-il, il peut apparaître à la suite d'une simple suggestion; témoin le récit suivant que rapporte M. Barthélemy, d'après le professeur Ch. Richet : « Une jeune mère est occupée à ranger dans une armoire des porcelaines dont elle a les mains pleines; son petit enfant joue par terre à l'autre extrémité de la chambre, près du foyer sans feu; à force de toucher au mécanisme, l'enfant finit par décrocher la crémaillère et le rideau de la cheminée menace de tomber sur le cou de l'enfant qui se trouve à genoux et dans la position du guillotiné, le rideau de la cheminée jouant le rôle du couperet. C'est à ce moment, précédant immédiatement la chute du rideau métallique, que la mère

(1) *Le Progrès médical*, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se retourne. Subitement elle entrevoit le petit danger que court son enfant. Sous l'influence du saisissement, *son sang*, selon l'expression consacrée, *ne fait qu'un tour*. Comme cette femme est très impressionnable et nerveuse, il se forma, paraît-il, un cercle érythémateux et saillant autour du cou, dans le point même où l'enfant allait être frappé. Cette empreinte, dermographique au premier chef, persista assez intense et assez durable pour qu'un médecin, venu quelques heures après, pût encore la constater. »

Le mode de production du phénomène est facile à expliquer: ce sont les nerfs vaso-moteurs qui, par une action réflexe, font dilater les vaisseaux de la peau et soulèvent plus ou moins l'épiderme.

Le dermographisme se manifeste presque exclusivement chez les hystériques, mais non chez tous. Pour M. le docteur Barthélemy, il est indispensable pour la production des névroses vaso-motrices, d'avoir deux facteurs réunis : d'une part, un terrain spécialement impressionnable (système nerveux, véritable sensitive), d'autre part, un agent toxique propre à impressionner ce système nerveux, soit dans sa périphérie, soit plutôt dans ses centres. Dans le dermographisme, il faudrait surtout un état hystérique et une auto-intoxication, telle que celle qui provient de troubles digestifs.

L'état dermographique a eu, pendant les quinzième et seizième siècles, c'est-à-dire à l'époque de la sorcellerie, une importance considérable et a entraîné à de nombreuses erreurs. On sait, en effet, qu'à cette époque, on croyait que le diable indiquait le plus souvent sa possession par quelque signe particulier : les « stigmates » étaient tenus pour le sceau même du démon; aussi les malheureux atteints de dermographisme étaient-ils irrévocablement condamnés, quoique bien innocents.

Nous ne voulons pas quitter ce sujet, sans raconter l'histoire bien amusante d'un malade qui fut traité, il y a environ trois ans, à l'hôpital Lariboisière. On sait que pour diagnostiquer la scarlatine vraie, le médecin trace sur la peau du sujet des lignes qui doivent apparaître blanches, sur la rougeur de la peau. Le malade en question, qui, à ce moment, était atteint de scarlatine, remarqua que sur le trajet des traits, la peau affectait un gonflement extraordinaire et que le phénomène continuait à se manifester même après sa guérison. Grâce à cette propriété, il se fit admettre pendant longtemps dans divers hôpitaux dont il devint un pilier : il lui suffisait de se gratter la peau, pour faire apparaître des éruptions qui le faisaient soigner soit pour la rougeole, soit pour la variole, soit pour la scarlatine. Il put vivre ainsi pendant de longues années aux frais de l'Assistance publique, jusqu'au jour où la fraude fut découverte et où on lui signa son *exeat* définitif.

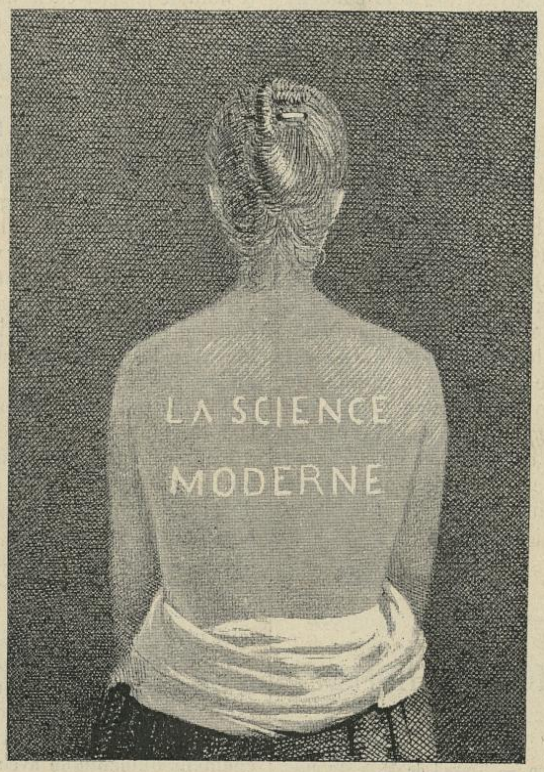


Fig. 126. — Le dermographisme : une femme-cliché.

HENRI COUPIN.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE PROFESSEUR CHARCOT

Le Dr Charcot est né à Paris le 29 novembre 1825. Il vient de mourir subitement, le 16 août, à l'hôtel des Settons, village de Montsauche (Morvan), au cours d'une excursion commencée le 12 août en compagnie de MM. Debove et Strauss, et de M. Vallery-Radot, gendre de M. Pasteur. La cérémonie des funérailles de l'illustre professeur fut célébrée à la Salpêtrière le 20 août, jour qu'il avait fixé pour son retour à Paris.

Voici comment J. Rochard apprécie, dans l'*Union médicale*, le rôle du Dr Charcot :

« Charcot (fig. 128) fut une des gloires de la science française, une des personnalités les plus en vue de la Faculté de Paris, à laquelle il appartenait depuis trente-trois ans, un des médecins les plus célèbres de notre époque.

Fig. 127. — Une leçon de clinique du Dr Charcot, à la Salpêtrière.
D'après le tableau d'André Brouillet, au Salon de 1887 (Photog. Braun, Clément et Cie).

Le Dr Charcot montre à ses auditeurs comment un sujet tombe en catalepsie. On remarque, parmi les assistants, Mathias-Duval, le sénateur Cornil, Jules Claretie qui prenait alors des notes pour *Jean Mornas*, etc...

« Son bagage scientifique est considérable. Il a imprimé à l'anatomie pathologique du système nerveux une direction nouvelle, et contribué, avec Broca, à fonder sur des bases positives la doctrine des localisations cérébrales. En suivant la route tracée par Duchenne de Boulogne, il a reculé les frontières de la pathologie du système nerveux cérébro-spinal, complété l'étude de l'ataxie locomotrice et des autres affections de la moelle épinière. Il a fait connaître le premier les déformations articulaires tabétiques auxquelles les Anglais ont donné le nom de *Maladie de Charcot*.

« Ces titres scientifiques, quelque imposants qu'ils soient, ne peuvent être appréciés que par des médecins. Ce n'est pas à eux que Charcot doit sa réputation européenne; si son nom a franchi les limites du monde médical, il le doit à des mérites d'un autre ordre. C'est parce qu'il a projeté la lumière de la science expérimentale dans le milieu ténébreux des phénomènes occultes, dans le monde du spiritisme et de la suggestion qui, jusqu'alors, étaient restés le domaine exclusif des charlatans et des illuminés.

« C'est à la Salpêtrière, dans ses leçons du dimanche matin, qu'il abordait avec le plus d'éclat ces grands problèmes. La foule composite qui s'y pressait venait de tous les points de la France et de l'étranger, et remplissait l'amphithéâtre longtemps avant l'heure de la leçon. Les derniers venus s'entassaient dans les portes, montaient sur les bancs, grimpaient sur le dossier des chaises, en s'appuyant sur leurs voisins. C'est dans cet équilibre instable qu'il m'a été donné d'assister aux leçons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

du professeur et d'admirer la façon dont il s'emparait de son auditoire.

« Debout sur une estrade, entouré des spécimens les plus curieux de la grande hystérie, des névropathes les plus distingués de la Salpêtrière, il expliquait, avec une autorité magistrale, les caractères fondamentaux de ces grandes névroses et faisait ressortir leur ressemblance, j'allais dire leur identité, avec les phénomènes présentés par les convulsionnaires du moyen âge, que le fanatisme et la crédulité des temps mettaient sur le compte de la possession, et attribuaient à l'influence des démons (fig. 127).

« Dans ces démonstrations un peu théâtrales, Charcot était véritablement remarquable. Sa tête dominatrice et sévère, son regard profond, son profil napoléonien, ses longs cheveux rejetés en arrière, avaient quelque chose d'imposant qui rappelait les grands thaumaturges des temps passés, ces êtres mystérieux qui hypnotisaient les foules.

« Cet empire sur l'esprit des autres, il l'exerçait dans tous les milieux, à la Faculté de médecine, où son ancienneté et sa valeur incontestée lui assuraient une légitime prépondérance, à l'Institut, où il était l'arbitre de toutes les candidatures médicales, à l'Académie de médecine, enfin, dans les circonstances trop rares où il voulait bien y prendre la parole.

« La renommée de Charcot l'a souvent appelé à remplir à l'étranger d'importantes missions; la dernière est encore trop récente pour qu'on ait eu le temps de l'oublier. Sa réputation de praticien hors ligne pour les affections du système nerveux attirait chez lui des malades de toutes les contrées de l'Europe. La foule cosmopolite des névropathes, des paralytiques, des agités de tous les pays, se donnait rendez-vous dans ce cabinet splendide dont les vastes proportions, l'élégance austère et le demi-jour mystérieux imposaient aux malades une respectueuse terreur.

« Il possédait au plus haut point l'art de convaincre et d'inspirer la confiance. Sûr dans ses relations, habile à soutenir et à faire arriver les siens, il était de ceux qu'il est bon d'avoir pour amis et avec lesquels il est prudent de compter en toutes circonstances.

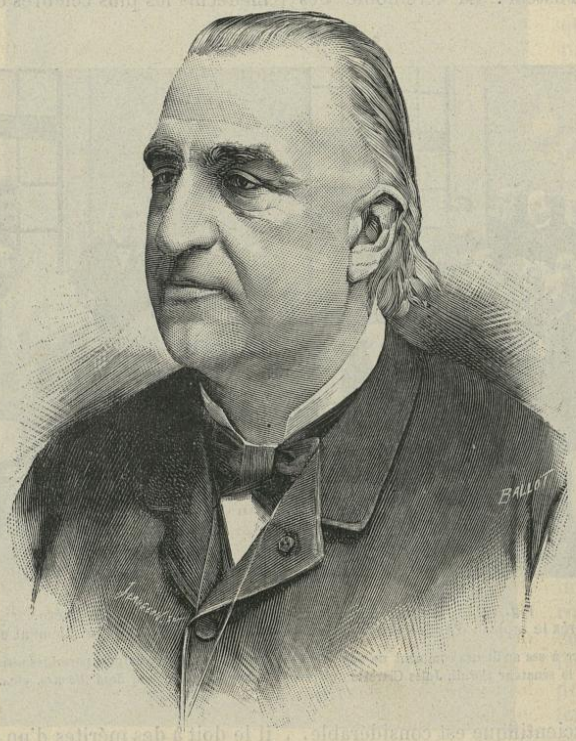


Fig. 128. — Le professeur Charcot.

« Aucune situation ne semblait plus fortement assise, et rien ne pouvait faire supposer qu'une existence si brillante et si bien remplie fût à la veille de s'éteindre; aussi notre étonnement a-t-il été aussi profond que douloureux, en apprenant par les journaux du matin que l'École de la Salpêtrière venait de perdre son chef, qu'il était mort subitement, loin de sa famille, dans le cours d'une courte excursion. »

Interne en 1848, lauréat des hôpitaux en 1850 et 1852, docteur en médecine et chef de clinique en 1853, Charcot fut nommé peu après professeur titulaire d'anatomie pathologique, puis professeur de clinique des maladies nerveuses. Il devint successivement président de la Société de Psychologie physiologique, puis membre de l'Académie de médecine en 1873. En 1883, il entrait à l'Académie des sciences. Il venait d'être promu commandeur de la Légion d'honneur.

A. G.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les nouveaux Phares électriques

C'est à la France que revient l'honneur d'avoir réalisé tous les perfectionnements apportés depuis son origine à l'industrie des phares, grâce d'abord aux appareils lenticulaires, inventés par Fresnel en 1821, puis à la substitution des lampes électriques aux lampes à huile en usage jusqu'en 1865.

C'est à cette époque, en effet, qu'on songea à recourir à ces foyers de lumière dont l'intensité est telle que la puissance éclairante des anciens phares de la Hève, qui en furent les premiers pourvus, équivalait déjà à 40.000 becs Carcel, alors que la puissance des autres phares éclairés à l'huile ne dépassait pas 25.000 becs. Des améliorations successives, apportées aux générateurs d'électricité, aux régulateurs et aux systèmes optiques, ont permis d'élever cette puissance à 125.000 becs (phare de Planier), puis à 900.000 becs (phare de Belle-Isle-ouest), et enfin à 2.300.000 becs (phare de la Hève.) Il est même question de doubler cette puissance pour le phare d'Eckmühl, dont M. Bourdelles, l'éminent ingénieur en chef de l'administration des Phares, vient de dresser les plans.

Le nouveau phare à « éclats » de la Hève fonctionne de la manière la plus satisfaisante; il est visible à 230 kilomètres par temps clair, à 94 kilomètres par temps moyen, et à 37 kilomètres par temps brumeux.

On sait que l'appareil optique imaginé par Fresnel consiste en un système de lentilles disposées autour d'une lampe et comprenant un certain nombre de panneaux rectangulaires formés : 1° de lentilles à échelons, dont la lampe occupe le foyer principal, et qui émettent par conséquent des rayons horizontaux ou parallèles (système dioptrique); 2° de prismes à réflexion totale, placés autour des lentilles, et qui transforment en rayons parallèles les rayons obliques émanant de la lampe (système catadioptrique). Or, comme jusqu'ici l'appareil optique des phares se composait d'au moins dix ou douze panneaux, chacun d'eux ne recevait donc que le dixième ou le douzième de la lumière émise par la lampe. Il en résultait une perte très notable, et c'est pour obvier à cet inconvénient que nos ingénieurs ont imaginé de réduire à quatre, comme c'est le cas dans le nouveau phare de la Hève (fig. 129), le nombre des panneaux optiques destinés à projeter au loin le faisceau lumineux. Chaque panneau se trouve ainsi recevoir non plus le douzième ni le dixième, mais le quart de la lumière envoyée par la lampe, c'est-à-dire une quantité triple de celle que recevaient les anciens appareils.

Bien que très simple en apparence, cette transformation était au contraire rendue très difficile, à cause du mouvement rapide de rotation qu'il faut donner aux phares à éclats.

En effet, les feux de ces phares ne devant durer que cinq secondes, c'est-à-dire juste le temps nécessaire à la perceptibilité du rayon lumineux, il faut que la rotation complète des appareils optiques à quatre panneaux s'effectue en 20 secondes au lieu de 60, comme cela a lieu avec les appareils à douze panneaux.

Pour réaliser cette vitesse, on ne pouvait recourir au système jusqu'ici employé, et qui consiste à placer la lanterne du phare sur une plaque tournante munie de galets, les frottements de ces derniers ne permettraient pas d'obtenir un mouvement rotatoire aussi rapide. Nos ingénieurs ont donc dû chercher le moyen de vaincre cette difficulté, et ils y sont parvenus d'une façon très élégante en se basant sur le principe d'Archimède en vertu duquel « tout corps plongé dans un liquide subit une poussée contraire à son poids, égale au poids du volume du liquide déplacé ». Ils ont compensé le poids de l'appareil à l'aide d'un flotteur cylindrique, en tôle de cuivre, plongé dans un bain de mercure. Ce liquide a été choisi de préférence à l'eau, parce que le poids total de la lanterne étant de 1.000 kilogrammes environ, il aurait fallu un flotteur déplaçant un volume d'eau d'un mètre cube pour équilibrer le poids de l'appareil. Or la densité du mercure étant 13,6 fois plus grande que celle de l'eau, il a suffi de construire un flotteur 13 fois moindre que celui qu'aurait nécessité l'emploi de ce dernier liquide.

L'appareil tout entier tourne à l'intérieur du mercure, et comme son poids, par la perte qu'il a subie, est devenu insignifiant, il a été possible de lui donner un mouvement rotatoire extrêmement rapide. Ce mouvement lui est transmis par une machine de rotation fort simple, constituée pas un poids fixé à une corde enroulée sur un tambour, et qui se déroule au fur et à mesure que la masse descend et entraîne le tambour.

Un régulateur uniformise la chute du poids, et une série d'engrenages amplifie, comme il convient, le mouvement transmis à l'appareil. Enfin, pour donner au foyer lumineux son maximum de puissance, la lampe du phare a été munie de réflecteurs qui lui ren-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voient une grande partie de la lumière qu'ils en reçoivent.

Nous avons dit plus haut qu'on pouvait, en diminuant le nombre de panneaux, augmenter la puissance éclairante des phares, et que M. l'ingénieur en chef Bourdelles avait déjà dressé les plans du nouvel édifice qu'on se propose d'élever à la pointe de Penmarck (Finistère), édifice dû à la générosité de Mme la marquise de Blocqueville.

Dans ce nouveau phare, qui portera le nom du général Davout, père de la marquise, l'appareil optique, du poids de 1.000 kilogrammes, sera constitué par deux panneaux seulement de 1m,20 de hauteur, disposés chacun suivant une demi-sphère qui embrassera un angle de 180 degrés. La puissance du phare sera de 4.600.000 Carcel, c'est-à-dire le double de celle du phare de la Hève, et cela en évitant l'emploi des volumineux appareils anglais.

Toutefois, et bien que sa portée lumineuse ne soit pas considérablement accrue (100 kilomètres par temps moyen), l'intensité se trouvant doublée, la visibilité à cette même distance le sera également.

Pour que, même en temps de brume, le nouveau phare puisse encore donner aux navigateurs des indications utiles, on adjoindra au feu électrique une sirène à air comprimé, dont l'intensité des sons produits correspondra à un travail moteur de 160 chevaux.

Le phare d'Eckmühl, dont la construction est déjà commencée, est, comme celui de la Hève, un phare de quatrième ordre. Il occasionnera une dépense de 450.000 francs, couverte en majeure partie par les 300.000 francs que Mme la marquise de Blocqueville a si gracieusement offerts à l'État. Il sera édifié non loin de l'ancien phare, sur la pointe de Penmarck; l'ensemble des constructions occupera un demi-hectare et se composera : d'un bâtiment réservé à la machinerie, de logements affectés au personnel des gardiens, et d'un jardin clos de murs.

Dans le vestibule d'entrée du phare, et suivant le désir bien légitime de la donatrice, sera placée la statue du général Davout et une plaque de marbre portant l'inscription suivante, rédigée par la marquise elle-même :

Ce phare a été élevé à la mémoire du maréchal prince d'Eckmühl, par la piété filiale de Napoléon-Louis Davout, duc d'Auerstädt, prince d'Eckmühl, son fils unique, mort sans enfants, et par sa fille, Adélaïde-Louise d'Eckmühl, marquise de Blocqueville, également morte sans enfants.

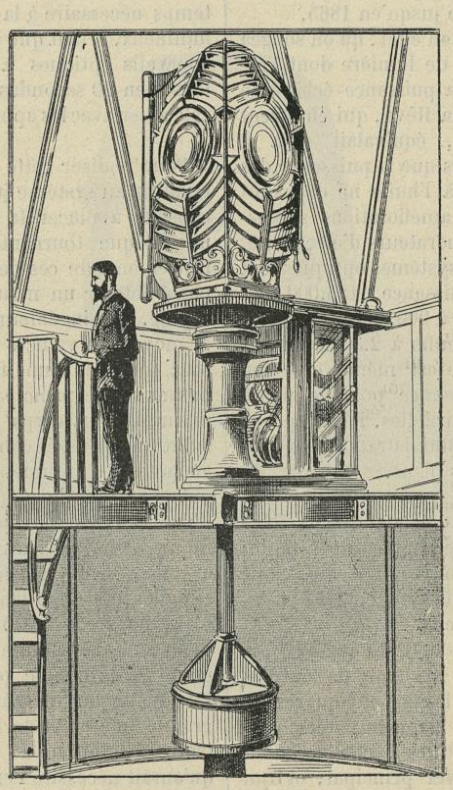


Fig. 129. — Le nouveau phare « à éclats » de la Hève.

Ainsi, grâce à la générosité humanitaire d'une noble famille, grâce aussi à ses savants illustres, à ses ingénieurs émérites, MM. Émile Bernard, Bourdelle et Blondel, et à ses constructeurs habiles, MM. F. Barbier et Sautter-Harlé, la France va se trouver dotée des deux plus puissants phares du monde.

L'énergie lumineuse consommée par l'arc électrique des phares peut être empruntée soit aux courants continus, le charbon positif étant placé en bas, soit aux courants alternatifs. Ces derniers sont plus économiques et plus réguliers, aussi finiront-ils par être exclusivement employés; ils ont été définitivement installés à La Hève après expériences comparatives.

A. de Vaulabelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES PÊCHERIES DE BALEINES
DANS LE NORD DE L'EUROPE

Dans ses relations de voyages aux mers arctiques, le baleinier anglais Scoresby, auquel n'a échappé, il faut bien le reconnaître, aucune des questions d'océanographie qui nous préoccupent aujourd'hui, insiste sur les changements incessants que présente la coloration des eaux océaniques; l'intérêt de ces observations n'était d'ailleurs pas uniquement spéculatif, car le célèbre navigateur avait remarqué que les baleines sont presque toujours localisées dans les taches d'eau verte.

Avec un esprit d'analyse surprenant chez un baleinier, Scoresby se mit à rechercher la cause de cette répartition à la surface de la mer, et ne tarda pas à la trouver dans la composition de la faune et de la flore pélagiques.

I. Les travaux du professeur Pouchet en France, et du Dr Hensen et de ses collaborateurs en Allemagne ont, en effet, révélé l'existence au sein des eaux océaniques d'une quantité prodigieuse d'êtres, la plupart microscopiques, qui sont aujourd'hui désignés dans la science sous le nom collectif de *plankton* (1).

Le savant professeur du Muséum s'est, depuis une dizaine d'années, consacré à l'étude du plankton dans l'Atlantique nord, et a mis en lumière une richesse et une abondance de formes telles, qu'il faut considérer les eaux circumpolaires comme le point d'origine de la faune et de la flore pélagiques; c'est dans ces eaux qu'il faut placer le foyer de la vie océanique, car tous les êtres marins, directement ou indirectement, puisent leurs aliments dans les végétaux microscopiques des eaux arctiques.

Quelques chiffres peuvent seuls donner une idée de l'intensité de la vie dans ces régions : un mètre cube d'eau peut fréquemment renfermer 40.000 algues, 100.000 péridiniens ou même 300.000 petits crustacés. Et ce sont ces êtres qui, en définitive, servent d'aliments aux cétacés : ceux-ci, il est vrai, se nourrissent en général de crustacés; mais, en dernière analyse, nous trouvons toujours comme premier terme : les plantes pélagiques.

(1) Sous ce nom, le professeur V. de Hensen, de Kiel, a proposé de désigner (1887) l'ensemble des organismes animaux et végétaux qui nagent *passivement* à la surface des eaux; les cétacés, les poissons, etc., en sont donc exclus. On distingue le *linnoplaukton* ou plankton des eaux douces, du *kaliplankton* ou plus simplement du *plankton* des eaux salées.

A l'exception de quelques espèces de baleines qui mangent des poissons, la plupart ne se nourrissent guère que de proies peu volumineuses : aussi trouve-t-on, sur les chantiers des pêcheries, des cétacés dont l'estomac renferme un ou deux wagons de crevettes.

Vraisemblablement, c'est à la richesse du plankton qu'il faut attribuer l'abondance des cétacés dans les mers arctiques; la chasse acharnée qu'on leur a faite les a repoussés au-delà des parages qu'ils fréquentaient naguère, cela est incontestable; mais il n'en est pas moins vrai qu'aujourd'hui encore, un nombre considérable d'hommes trouvent dans cette industrie un salaire rémunérateur : elle est aujourd'hui pratiquée sur la côte de Norwège et en Laponie; en Islande seulement, on ne compte pas moins de sept pêcheries qui fonctionnent régulièrement.

La pêche s'est d'ailleurs complètement transformée; on a actuellement abandonné les vieux procédés où il fallait aller harponner, en baleinière, la bête. Aujourd'hui on chasse la baleine au canon et on l'exploite ensuite avec tous les perfectionnements de l'industrie moderne. L'auteur de cette révolution économique est un ancien pêcheur de baleines, Svend Foyn, qui possède à Vadsö, au delà du cap Nord, une des plus importantes pêcheries.

Cet industriel est une des physionomies les plus curieuses du Nord; embarqué vers l'âge de onze ans comme mousse, M. Foyn est aujourd'hui l'homme le plus riche et le plus connu dans sa province; c'est un personnage considérable, et l'an dernier le roi de Suède et de Norwège l'a reçu en audience solennelle; sa vie n'est pas moins curieuse par son austère pureté : c'est le type accompli du vieux puritain dans ce qu'il a de plus rigide; au demeurant, un ami de la France. Au lendemain du siège de Paris, il envoyait aux habitants de la grande ville assiégée un navire chargé de vivres; depuis, il a enrichi à plusieurs reprises notre Muséum de pièces précieuses; c'est de sa pêcherie que le professeur Pouchet a rapporté les magnifiques squelettes de cétacés qui ornent actuellement le hall de la galerie de zoologie du Muséum.

M. Foyn possède à Vadsö une pêcherie installée suivant les derniers progrès de l'art mécanique; une flottille à vapeur, chargée d'aller chasser la baleine, est annexée à l'établissement. Ces petits bateaux, à marche rapide et silencieuse, et mesurant une quinzaine de de mètres, sont armés à l'avant d'un canon à pivot dont l'invention première est due à M. Foyn.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le projectile est constitué par une solide tige de fer dont l'extrémité loge un petit obus; dès que le but visé est atteint, le choc détermine l'explosion de l'obus en même temps que le déclic des quatre branches qui, repliées sur elles-mêmes, constituent le harpon; l'animal est en général foudroyé, mais le câble qui est fixé au projectile permet de haler la proie et de l'accrocher contre un des flancs du petit vaisseau.

Ce procédé permet de chasser toutes les espèces de baleines. Les pêcheurs distinguent en effet deux sortes de cétacés : les bêtes *fondières* et les bêtes *franches*. Les premières étaient sans valeur pour les anciens baleiniers, car dès qu'elles sont tuées elles tombent presque immédiatement au fond de l'eau; seules, les bêtes franches continuent à flotter après leur mort, grâce à l'épaisse couche de lard que renferme leur corps : c'est à ce groupe qu'appartient la baleine franche tant pourchassée dans le nord de l'Europe. Bien que sa taille ne dépasse que rarement une vingtaine de mètres, la capture d'un de ces animaux est une bonne aubaine; elle peut souvent peser 80.000 kilogrammes et fournit 25.000 kilo-

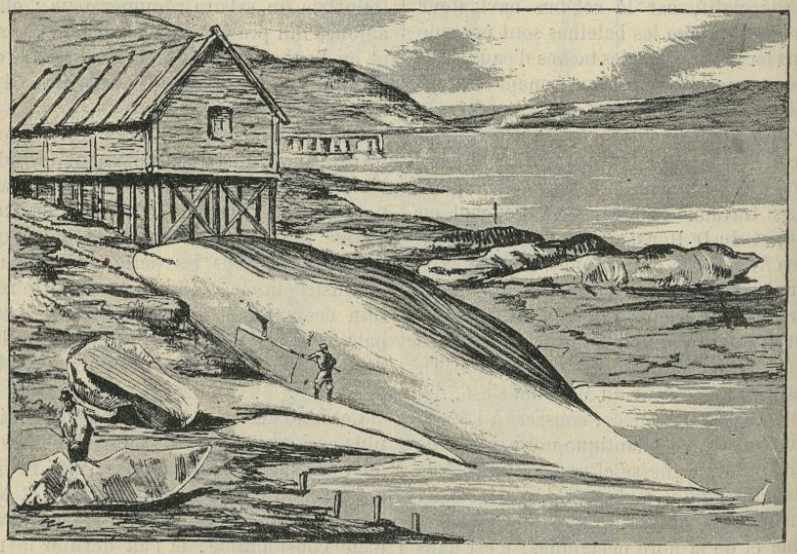


Fig. 130. — Baleines sur le chantier d'une pêcherie norvégienne.

grammes d'huile et 10.000 kilogrammes de *baleine*. Aujourd'hui, les nouveaux procédés de chasse permettent de tirer profit des deux genres de baleines, et d'utiliser presque tous leurs organes; il n'est guère de cétacé qui ne rapporte moins de 2.000 francs; quelques individus auraient produit plus de 60.000 francs.

Dès que le bateau qui ramène un animal est à quai, on le hale sur la rive au moyen de chaînes attachées à des cabestans; mais souvent il y a encombrement, et les baleines doivent séjourner plusieurs jours sur le chantier; rien ne peut donner une idée de l'épouvantable odeur qui se dégage alors des cadavres en décomposition; les intestins se décomposent les premiers, et la quantité considérable de gaz qui prend ainsi naissance distend leurs corps : sous l'influence de la chaleur, les gaz se dilatent et finissent par faire éclater la bête avec une détonation comparable à celle d'un coup de canon. Par l'ouverture ainsi produite, un jet de sang de la grosseur d'une cuisse d'homme s'échappe parfois pendant plusieurs heures.

En tous cas, dès que l'usine a des hommes disponibles, la baleine est découpée méthodiquement en longues bandes rectangulaires de lard, que l'on fait fondre pour en retirer une huile de valeur; la chair est transformée en guano; les fanons fournissent la baleine; quant aux os, ils sont réduits en poudre au moyen d'un tranchoir à vapeur et convertis en engrais ou en noir animal; seule, la peau, trop rigide, reste sans emploi.

Devant la diminution rapide des cétacés, quelques savants n'ont pas hésité à déclarer que leur disparition complète était prochaine. C'est là une assertion quelque peu hasardée; il est bien probable, au contraire, que le jour où les baleines seront trop peu nombreuses

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour être chassées fructueusement, la pêche en sera abandonnée, et que ces animaux trouveront dans ce repos momentané l'occasion de se multiplier de nouveau dans les mers inaccessibles de l'extrême Nord.

A. Pettit.

Utilisation des Feuilles d'arbres

et des Ramilles pour l'Alimentation du bétail

Récolte. — Valeur nutritive. — Coupage. — Concassage. — Ensilage. — Exploitation modèle de la forêt de Sénart. — Feuilles et marcs de vigne.

On découvre tous les jours de nouveaux fourrages à grands rendements. C'est fort bien ; toutes ces plantes sur lesquelles les agronomes attirent actuellement notre attention pourront être mises en culture l'année prochaine.

Mais à la saison où nous sommes, ce n'est plus le moment d'indiquer les plantes à semer. Ce qu'il faut aux agriculteurs, c'est une nourriture toute prête pour les animaux, des matières immédiatement utilisables et dont ils puissent constituer une réserve pour l'hiver.

C'est en s'adressant à nos végétaux ligneux que les cultivateurs trouveront de précieuses ressources qui leur permettront d'attendre les premiers fourrages verts du printemps prochain. Les arbres des allées des parcs et des forêts leur fourniront un appoint aussi considérable qu'inespéré.

Il y a longtemps déjà que, dans le centre et l'ouest de la France, en Italie, en Espagne, on nourrit les bestiaux avec des feuilles desséchées de peuplier, de frêne, d'orme, de tilleul, de mûrier, de charme et de chêne.

Depuis plusieurs années l'emploi des branchettes d'arbres est à l'ordre du jour en Allemagne, grâce aux travaux de M. Ramann ; en France, nous devons à M. Grandeau d'avoir vulgarisé cette question.

Il y a quelques mois, M. A. Ch. Girard (1) a publié un travail fort important, duquel il résulte que les feuilles d'arbres possèdent une valeur alimentaire qui se rapproche beaucoup de celle du foin de prairie.

L'analyse chimique a montré également que les ramilles du chêne, par exemple, renferment 19 pour 100 de matière azotée, alors que la paille du blé en renferme seulement 3 pour 100, et le rapport nutritif de ces branchettes de chêne, d'acacia, etc., est beaucoup plus élevé que celui du foin de prairie de composition moyenne.

Malheureusement toutes les substances nutritives contenues dans cette matière ligneuse sont loin d'être assimilables ; il n'y en a guère que 0,80 pour 100 qui soit assimilé, c'est-à-dire qui serve à l'entretien et à l'accroissement de l'animal ; tandis que dans le foin la proportion de matière réellement utilisée est voisine de 10 pour 100 ; et c'est ici que le fourrage de branchettes perd tout son avantage. Il en est de même pour les feuilles.

Le point important est donc de rendre ces aliments assimilables au maximum. Les personnes qui se sont occupées de la question ont proposé dans ce but divers procédés.

Le premier, conseillé par M. Ramann, consiste à faire subir aux ramilles une courte fermentation de vingt-quatre heures sous l'influence d'une petite quantité de malt. M. Grandeau doute de l'efficacité de ce procédé : l'analyse ne présente pas de différence marquée dans la valeur du produit fermenté ou non ; mais le meilleur laboratoire est encore l'estomac des animaux, et seules des expériences comparatives pourront nous donner des indications certaines sur les résultats de ce traitement.

M. Grandeau attend de bien meilleurs résultats de l'ensilage ; on sait d'ailleurs que ce procédé communique aux matières qui en sont l'objet une saveur particulière, une odeur de miel très appréciée des animaux.

Reste à connaître le mode de préparation de ce fourrage inusité, soit qu'on le fasse consommer immédiatement, soit qu'on le mette en réserve dans le silo.

Il faut, autant que possible, conserver les feuilles adhérentes aux ramilles et maintenir leur coloration verte ; car les animaux mangent difficilement les feuilles tombées et brunies sur le sol ; et cependant les chevreuils et les cerfs s'en contentent pendant l'hiver. Mais on sait avec quelle avidité les bœufs et les chevaux broutent les jeunes pousses vertes dans les taillis. Les branchettes que l'on aura recueillies, soit de la tonte des haies, soit de l'émondage et de l'enlèvement des rameaux gourmands dans les arbres seront réunies en petits fagots que l'on mettra sécher au grenier à l'abri de la lumière ; si le temps est sec, il suffira d'une huitaine de jours pour parfaire cette opération.

Puis on procède au coupage des ramilles, soit à l'aide du hache-paille, ou mieux à l'aide de nouvelles machines tout récemment construites pour cet usage ; les rameaux sont débités aussi courts que possible, c'est-à-dire à une longueur d'un demi ou d'un centimètre ; et les petits cylindres ainsi obtenus sont passés au concasseur qui broie et divise les fibres ligneuses.

Une exploitation modèle de ce genre vient d'être installée dans la forêt de Sénart, par M. Külm, qui a été honorée de la visite du ministre de l'Agriculture.

Si les ramilles doivent être ensilées, il serait inutile et même désavantageux de les soumettre à une dessiccation préalable. Le silo étant parfaitement étanche, on y dispose le fourrage en lits de 25 centimètres d'épaisseur, aussi bien tassés et foulés que possible. Entre chaque lit on répand du sel dénaturé à raison de 2 kilogrammes par quintal de fourrage, et lorsque le tas atteint une hauteur d'un mètre environ au-dessus du sol, on le recouvre d'un lit de paille, puis d'une couche de terre de 40 centimètres environ, en évitant de laisser des fissures qui donneraient accès à l'air et gêneraient la fermentation. Puis on charge progressivement le sommet du silo, de corps lourds, au fur et à mesure qu'il s'affaisse. La fermentation dure deux à trois mois, pendant lesquels le fourrage ensilé se transforme physiquement et chimiquement. Quand vient le moment de l'utiliser, on ouvre le silo à l'une des extrémités et on enlève la matière par tranches verticales, selon les besoins, en ayant soin de recouvrir de paille la face qui est à l'air.

Ce fourrage, ainsi qu'il résulte de nombreuses expériences, est très bien accepté par les animaux ; mais, à lui seul, il ne saurait suffire à les entretenir en bon état ; il est nécessaire d'y ajouter des aliments plus concentrés, tels que les grains ou les tourteaux.

On peut soumettre au même traitement les feuilles de vigne, les sarments provenant de la taille et même les marcs. C'est donc une ressource précieuse pour les contrées viticoles. Un hectare de vigne peut donner au minimum 12.000 kilogrammes de matière végétale, qui, de l'avis de MM. Müntz et Dehérain, est très propre à donner un excellent aliment pour le bétail, et, chose curieuse, d'après le premier de ces éminents chimistes, on peut même ensiler, sans danger d'intoxication, les feuilles qui ont été traitées au sulfate de cuivre.

J. Girault.

(1) Voir le n° 24 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Visite du Congrès de la Tuberculose

à l'Abattoir de la Villette

Parmi les excursions faites par les membres du troisième Congrès pour l'étude de la tuberculose, la plus intéressante fut, sans contredit, la visite aux Marché et Abattoirs de la Villette. — Ils purent, en particulier, se rendre un compte exact de la façon dont fonctionne à Paris le service d'inspection des viandes destinées à l'alimentation, et constater la compétence et la science des vétérinaires chargés de ces importantes fonctions.

La première partie de la matinée fut consacrée à une promenade dans l'immense *Marché de la Villette* où se trouvaient pressées les unes à côté des autres plusieurs centaines de bêtes, venues de tous les points de la France, et semblant comprendre, à en juger par leur air résigné et leurs gémissements plaintifs, que leur mort était proche. Avant l'arrivée des Congressistes, les vétérinaires-inspecteurs avaient examiné chaque convoi et séparé du trou-

Fig. 131. — Vue intérieure d'un des pavillons des Abattoirs de la Villette consacré au découpage des viandes. — Dessin de Montader, d'après une photographie instantanée.

Le médaillon représente la cour d'entrée, avec une voiture de boucher servant au transport des viandes : le bâtiment est le pavillon des viandes à la criée.

peau deux vaches, soupçonnées d'être tuberculeuses, et deux autres animaux malades, un bœuf et une vache, atteints... d'*actinomycose*.

Cette affection, — qui s'observe parfois aussi chez l'homme, — est due au développement dans la bouche, la langue et les os de la mâchoire, d'un petit champignon du genre *actinomyces*. Ce parasite est, pendant la mastication, inoculé dans la cavité buccale par les piquants ou glumelles que présentent les graminées qui abondent dans nos pâturages. Son développement se fait surtout dans la langue, qui s'épaissit et devient dure (langue de bois), et dans les os maxillaires, dont les alvéoles se transforment en un véritable tissu spongieux. L'actinomycose n'est pas une affection transmissible de l'animal à l'homme ; si on l'observe chez ce dernier, il s'agit toujours de paysans ayant l'habitude de mâchonner des brins d'herbe en travaillant.

Du Marché, on pénètre dans les *Abattoirs généraux* de la Villette, qui sont les plus vastes du monde : ils recouvrent en effet une étendue de trente et un hectares.

L'abattoir proprement dit est divisé en 194 *échaudoirs*, répartis entre 300 *chevillards* ou bouchers en gros. On y tue en moyenne chaque jour :

550 bovidés adultes (taureaux, bœufs, vaches),
500 veaux,
3.000 moutons,
60 porcs.

Cette besogne sanglante, dont nous avons pu suivre les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

différents actes, se fait avec tout le soin et toute la propreté désirables. Elle se répète tous les jours avec la même activité, et le nombre des animaux tués en une année est véritablement fantastique; on en jugera par la statistique suivante qui est celle de la Villette en 1892 :

242.431 bœufs, taureaux, vaches,
201.181 veaux,
1.512.401 moutons,
191.931 porcs.

Derrière les échaudoirs se trouvent le *brûloir* et le *pendoir* des porcs, où nous pouvons observer un animal saisi, atteint de *ladrerie;* les locaux de la triperie, ceux destinés à l'échaudage des pieds de veaux, de moutons, des têtes de veaux, de porcs; l'usine à sang et l'entrepôt des cuirs verts, etc.

Les animaux abattus et préparés pour la vente aux bouchers subissent encore une fois l'examen des inspecteurs. Le service d'Inspection des Viandes à Paris se compose de 70 vétérinaires : il comprend l'inspection aux Halles Centrales, aux portes des fortifications, aux gares de chemin de fer, dans les marchés de quartier, les boucheries, charcuteries, triperies et enfin dans les Abattoirs. Ces derniers sont au nombre de quatre : La Villette, Grenelle, Villejuif, Les Fourneaux. Il existe un service particulier pour les Abattoirs *hippophagiques* (1).

A la Villette, dix vétérinaires assurent le service : à leur tête se trouve M. Villain, chef du service, et M. Bourier, chef-adjoint. Les viandes saisies par eux pendant l'année 1892 ont atteint le poids de 922.727 kilogrammes. Les inspecteurs ont trouvé pendant la même année, pour le seul Abattoir de la Villette, 368 cas de *péripneumonie contagieuse*, un cas de *charbon bactéridien*, 393 cas de tuberculose. Chez les porcs, on observe quelques cas de ladrerie, de tuberculose, et très rarement de *trichinose*. La viande saisie n'est pas livrée à la consommation; elle est dénaturée et envoyée dans les fabriques de noir animal où elle sert à fabriquer des engrais.

Nous avons pu, au cours de notre excursion, observer plusieurs cas de tuberculose dont l'un était particulièrement intéressant.

M. le professeur Nocard, d'Alfort, avait attiré notre attention sur une vache qu'il avait fait venir de l'École d'Agriculture de Grignon. Cette bête présentait tous les caractères de la santé la plus florissante et, à notre grand étonnement à tous, vétérinaires et médecins, M. Nocard affirmait qu'elle était atteinte de tuberculose. Il y a quelques mois, nous raconta-t-il, il avait injecté de la tuberculine (2) aux animaux habitant l'étable de la ferme-école, et sur 16 vaches, 12 avaient *réagi*, c'est-à-dire qu'elles avaient présenté, vers la quinzième heure après l'injection, une élévation de température atteignant jusqu'à 41°,6. L'animal que nous admirions faisait partie du groupe qui avait présenté une ascension thermique; M. Nocard, absolument confiant dans la sûreté de ce moyen de diagnostic, affirmait la tuberculose. Il nous fut facile de confirmer *de visu* la vérité des assertions du maître : il existait en effet de nombreux et volumineux tubercules dans les poumons, le foie, la rate, les séreuses.

La visite se termina par une conférence de M. l'Inspecteur en chef Villain, sur l'utilisation des sous-produits ou déchets provenant des Abattoirs. La liste de ces sous-produits est longue et leurs applications sont aussi nombreuses que variées. Nous savions tous que les boyaux de mouton devenaient des cordes à violon; mais nous avons appris que le gros intestin du cheval se transformait en pétales de fleurs artificielles (spécialement en fleurs d'orangers), et nous voulons, en finissant, l'apprendre à ceux qui nous liront.

Dr P. E. LAUNOIS.

(1) Où l'on abat les chevaux destinés à l'alimentation.
(2) Voir la *Science moderne* du 4 mars 1893.

LES MŒURS DES SCORPIONS

(Voir le n° 33 de la *Science moderne.*)

Les scorpions sont carnivores et mangent des cloportes, des araignées, des mouches, etc.

« Quiconque connaît l'agilité du cloporte et l'indolence habituelle du scorpion aura peine à croire que celui-ci puisse réussir à attraper celui-là. Pourtant la vérité est que lorsque le cloporte est dans la boîte des scorpions, ses jours sont comptés. Sa perte est fatale, grâce à son ignorance de la nature du scorpion et aussi à l'adresse avec laquelle ce dernier saisit tout ce qui se présente à sa portée. Tournant tout autour de la boîte et explorant avec ses antennes chaque coin de son nouveau domaine, le cloporte a bientôt découvert la présence du scorpion par l'attouchement des pointes de ses antennes. Mais le sens du toucher est aussi délicat chez le scorpion que chez l'insecte, et au moment même où elles révèlent le danger, les antennes sont saisies.

« Dès que le cloporte est saisi, la queue du scorpion entre en fonction (fig. 133); elle se relève rapidement et vient enfoncer la pointe du dard dans le dos de la victime. Le poison introduit dans la plaie, quoique ne causant pas la mort immédiate, a une action qui paralyse tous les muscles et prive aussitôt l'insecte de toute force de résistance et par suite de toute chance d'échapper au sort fatal qui l'attend. S'il s'agit d'un petit insecte qui puisse être maintenu aisément entre les pinces et mangé vivant sans difficulté, le scorpion ne dépense pas toujours son venin pour lui. C'est ainsi que j'ai vu un Parabuthus saisir une mouche bleue, la porter tout de suite à ses mandibules et la déchirer tandis qu'elle se débattait encore. »

Le scorpion met sa proie en pièces à l'aide de ses mandibules et l'absorbe petit à petit; il ne boit jamais.

Le sens du toucher est développé; mais les autres sens sont très émoussés.

Certaines personnes prétendent que les scorpions se suicident quand ils se sentent en danger. Voici ce que dit M. Pocock de ce phénomène qui a été souvent mis en doute.

La question de savoir si les scorpions se suicident ou non, en dirigeant leur dard contre leur propre corps quand ils sont placés dans un cercle de feu ou torturés de quelque autre façon par cet élément, est une de celles qui ont donné lieu aux discussions les plus vives.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'affirmative vient de loin et compte probablement beaucoup d'adhérents aujourd'hui. Mais les expériences de M. Bourne sur quelques espèces de Madras ont montré : 1° que le venin n'a aucun effet sur le scorpion qui le détient ni sur un membre de ce scorpion

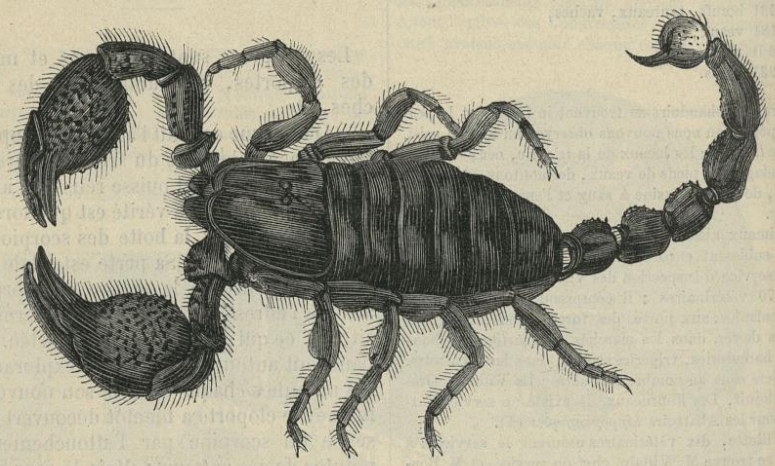


Fig. 132. — Scorpion africain.

ou de scorpions d'espèces très voisines, et 2° que ces animaux sont aisément et rapidement tués par une chaleur modérée (50° C.). En outre, quand ils sont incommodés par une atmosphère trop chaude ou, d'après Lankester, par des vapeurs de chloroforme, les

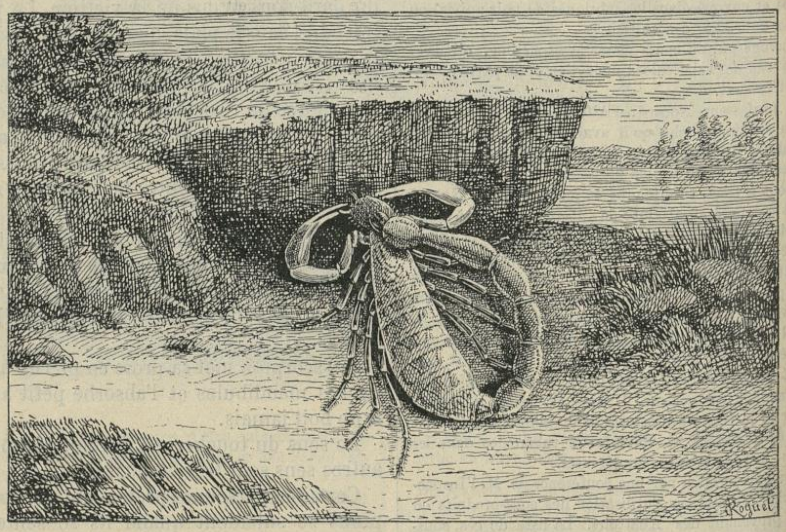


Fig. 133. — Scorpion tuant un cloporte.

scorpions ont l'habitude d'agiter leur queue dans l'air et de lancer le dard en avant au-dessus de leur tête comme pour frapper quelque ennemi invisible. Si l'on ramène, au moyen d'une lentille, les rayons solaires sur le dos d'un scorpion, on voit l'animal relever tout de suite sa queue et essayer d'enlever avec elle la cause d'excitation. De sorte que la véritable explication de quelques-uns au moins des soi-disant cas de suicide chez les scor-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pions paraîtrait être celle-ci : les animaux ont été, en réalité, tués par la chaleur à laquelle ils se trouvaient exposés, et les observateurs ont cru à tort que les coups de queue avaient pour but de mettre fin aux souffrances de l'animal.

Mes propres expériences sont tout en faveur de cette conclusion. En plaçant un spécimen d'Euscorpius dans un tube d'essai bouché et en le tenant au-dessous d'un petit feu, j'ai constaté que, dès que la température de l'air dans le tube commence à s'élever, l'animal donne des signes de grande détresse et bat l'espace pendant quelques secondes en brandissant sa queue, pour tomber ensuite en état d'insensibilité. A ce moment le verre du tube n'était pourtant que légèrement chaud pour la main. Sorti du tube et placé près d'une fenêtre ouverte, l'animal revint rapidement à la vie, mais l'expérience ayant été répétée, il mourut la troisième fois. Jamais il n'avait essayé de se piquer lui-même.

J'ai fait aussi des expériences avec des Euscorpius Parabuthus en amenant sur eux les rayons solaires au moyen de lentilles et en plaçant de la moutarde sur la membrane, entre les plaques du dos. Chez les deux espèces j'ai constaté des tentatives pour écarter la cause d'irritation en grattant à la place atteinte avec la pointe de la queue, mais toujours avec de grandes précautions pour ne pas se piquer.

Il paraît pourtant que dans des expériences similaires on a vu des scorpions se piquer eux-mêmes. Un observateur mentionne même, dans le cas d'un scorpion des Indes, que le sang sortait de la blessure faite par le dard, détail qui renforce le degré de probabilité de l'exactitude de l'observation. Mais, à priori, il n'est pas probable que le scorpion ait eu l'intention de se tuer. Il n'est pas impossible qu'un coup dirigé au hasard contre un ennemi invisible ait pu atteindre accidentellement son auteur ou que, dans le cas d'irritation localisée, comme cela arrive avec l'usage d'une lentille ou l'application d'acides, de whisky (1) ou de moutarde, le scorpion, ne parvenant pas à se débarrasser de la gêne par les moyens ordinaires, dirige son dard sur le point offensé avec l'intention, non pas de se tuer, mais bien de détruire la cause de son tourment. Enfin on peut concevoir que les facultés mentales sont dérangées par la torture et par l'approche de la mort, et que le scorpion, ne reconnaissant plus son propre corps par son sens du toucher, le pique comme il piquerait tout autre objet à sa portée. Un coup, dirigé ainsi d'une façon ou de l'autre, peut venir percer le cerveau ou lacérer sérieusement le grand vaisseau sanguin dorsal et causer ainsi la mort indépendamment de l'action du feu.

De sorte que s'il est admis que les scorpions se tuent parfois eux-mêmes, notre verdict doit être, semble-t-il, suicide accidentel ou suicide par folie.

Quant à l'accusation d'infanticide que quelques observateurs ont attribué aux scorpions, elle est tout à fait sans fondement.

L. R.

(1) On a constaté que, dans certaines parties de l'Amérique du Nord, les scorpions se portent des piqûres mortelles quand on laisse tomber une goutte ou deux de whisky sur leur dos. Cette manifestation de leur aversion pour l'alcool les fait désigner par les indigènes comme des *teetotallers*.

CHRONIQUE

Les pâtisseries au savon. — Certains pâtissiers, non contents de substituer de la vaseline au beurre, incorporent de plus du savon à leur pâte. Les boulangers commencent, de leur côté, à utiliser le savon dans la fabrication du pain de luxe. Ils rendent ainsi la pâte spongieuse; les pâtisseries acquièrent, d'autre part, ce fondant particulier si recherché des gourmets.

La technique de l'opération est fort simple : le savon après avoir été dissous dans un peu d'eau est battu avec de l'huile d'œillette ou autre. Lorsque le mélange est bien monté, on l'ajoute à la pâte.

Il est impossible par des méthodes chimiques simples de reconnaître les gâteaux qui ont subi cette pratique condamnable.

***

L'acarien du poirier. — M. Laigneau, directeur de l'école normale de Troyes, signale sur ses beaux poiriers dressés en palmettes à l'air libre une affection des feuilles tachetées de brun noirâtre et vert sombre, sur le limbe, près de la nervure médiane; ces taches se rejoignent, forment gale, écaille ou pustule, et, en plein été, un insecte microscopique s'en échappe, pour recommencer ses ravages sur d'autres feuilles.

Cet insecte serait un acarien ou mite, de la famille des Phytoptides, le *Phytoptus piri* (Nalepa) ou *Typhlodromus piri* (Sheuten).

On dit que les Américains combattent l'ennemi par des aspersions de pétrole au printemps.

Nous recommandons la cueillette, le ramassage et la mise au feu de toutes les feuilles atteintes.

***

La boue de Paris. — D'après la *Revue de chimie industrielle*, un grand nombre de teinturiers se servent de la boue de Paris pour éprouver les nouvelles nuances employées dans la teinture des étoffes.

La boue des grandes villes, et celle de Paris en particulier, est très alcaline et exerce une action assez énergique sur les couleurs des vêtements. Toute teinture qui ne résiste pas à la boue de Paris est impropre à la nouveauté. C'est la condition imposée par les grands magasins de la capitale.

Comme la boue est malpropre et incommode, on lui substitue souvent une dissolution dans l'eau d'un mélange de

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

carbonate d'ammoniaque, d'urée, de sel ammoniac, de sel marin, de carbonate de potasse et de sulfate de soude.

***

Lancement d'un croiseur. — On vient de lancer, des cales du Mourillon, à Toulon, le croiseur de deuxième classe *Suchet*.

Voici, d'après la *Marine*, quelles sont les principales caractéristiques du nouveau croiseur : longueur entre perpendiculaires, 97m,70 ; largeur, 12m,10 ; tirant d'eau, 4m,60 à l'avant, 5m,95 à l'arrière ; déplacement, 3.430 tonneaux.

Le *Suchet* a deux machines horizontales développant ensemble 9.000 chevaux et pouvant donner une vitesse de 20 nœuds. Son artillerie sera de six canons de 16 centimètres, quatre de 10 centimètres, huit de 47 millimètres et quatre de 37 millimètres. Toutes ces pièces seront à tir rapide. Il possède en outre un tube lance-torpilles sous-marin, sans préjudice des six autres tubes lance-torpilles qui se trouvent au-dessus de sa ligne de flottaison.

***

Un canon monstre. — Allons à Essen faire une visite à l'exposition d'artillerie organisée par la maison Krupp et où se trouvent tous les spécimens de canons produits depuis 1864. On y voit non seulement les canons du passé et du présent, mais encore ceux de l'avenir.

En effet, les visiteurs de l'exposition s'arrêtent surtout devant le tracé représentant la trajectoire d'un canon qui n'est pas encore construit.

D'après la *France militaire*, la pièce, du calibre de 24 centimètres, lancerait, avec une charge de poudre de 42 kilogrammes, un projectile de 215 kilogrammes, qui, après un trajet d'une durée de 70 secondes, atteindrait un objectif situé à 20 kilomètres ; la trajectoire de ce projectile aurait une flèche de 6.540 mètres.

Le mont Blanc n'ayant que 4.800 mètres d'altitude, une de ces pièces, en batterie à Courmayeur, dans la vallée d'Aoste, pourrait donc lancer par-dessus le géant des Alpes un obus qui, une minute plus tard, tomberait sur Chamonix.

A la vérité, il reste à construire ce canon, dont les tables seules sont prêtes. A l'heure qu'il est, les pièces Krupp les plus fortes sont celles établies à l'embouchure de l'Elbe : elles ont une longueur de 14 mètres, un calibre de 42 centimètres, pèsent 122.400 kilogrammes, lancent un projectile de 1.000 kilogrammes, avec une charge de poudre de 410 kilogrammes, à une portée maxima de 8.850 mètres. Cet obus de 1.000 kilogrammes traverse encore à un kilomètre une plaque de fer forgé d'un mètre d'épaisseur. C'est déjà coquet !

***

Un chef-d'œuvre de tapisserie. — Les Anglais pratiquent un genre de générosité qui a de la peine à s'acclimater en France. Une œuvre rare passe-t-elle dans le commerce ? de riches amateurs se groupent aussitôt, et tel musée peut, grâce à leur aide, faire une acquisition précieuse, c'est ainsi que le South Kensington Museum de Londres vient de faire entrer dans ses collections le fameux tapis de la mosquée d'Ardebil.

C'est le plus beau tapis de ce genre qui existe en Europe (10m,60 de longueur sur 5m,33 de largeur). Il y a 380 points noués à la main par pouce carré, ce qui donne un total de 33.000.000 de points. On ignore le temps qu'a dû coûter la fabrication. Pour le nom de l'artiste, il figure dans une inscription placée au sommet du tapis : « Je n'ai d'autre refuge dans l'univers que ton foyer ! ma tête n'a pas d'abri autre que ce temple. Travail de l'esclave Maksoud, de Kashan, en l'année 942 » (1535 de l'ère chrétienne).

L'étude de la lèpre. — Il n'y a plus guère de lépreux en France. Aussi oublie-t-on volontiers, au milieu des préoccupations qu'inspirent tant d'autres maladies, qu'il faut encore compter par centaines de mille les infortunés dont la chair vivante tombe en pourriture. L'indifférence générale a eu dernièrement une occasion de se réveiller. Un jeune docteur, plein de courage, se dirige actuellement vers les pays du Nord avec la confiance, non pas de soulager seulement, mais de guérir les lépreux ; il a eu besoin de certains subsides pour son entreprise ; il n'a voulu les tenir que de ses compatriotes : presque partout les portes se sont fermées devant lui.

C'est de M. Sauton qu'il s'agit.

Ce jeune homme de trente ans, à la fois docteur en médecine et moine bénédictin, ne s'est pas laissé émouvoir. Il a simplement réduit au delà de toute raison les charges de sa « mission presque sainte », selon le mot de M. Pasteur, et, fort des encouragements de l'illustre savant et de la bénédiction du Pape Léon XIII, il s'est mis en route pour les *lépreuseries* de la Norvège, de la Finlande, de la Laponie. Déjà, dans ces mêmes pays, comme dans toute l'Europe, le Dr Zambaco pacha (1) était allé chercher les éléments de ses beaux travaux, qui jusqu'à présent font autorité en la matière ; M. Sauton n'a ignoré aucun de ses devanciers, il reconnaît tout ce qu'il leur doit ; mais, allant plus loin qu'eux tous, il a isolé le microbe de la lèpre et croit en avoir trouvé le traitement curatif. Sa méthode, fondée sur les derniers progrès de la science bactériologique, consisterait, comme celle de M. Pasteur pour la rage, non pas à lutter directement contre le microbe, mais à mettre par des moyens thérapeutiques l'organisme en état de résister.

***

État actuel du glacier de la Tête-Rousse. — On se rappelle encore la terrible catastrophe de Saint-Gervais du 12 juillet 1892, qui coûta la vie à plusieurs centaines de personnes (2).

D'après MM. Delebecque et L. Duparc, qui ont exploré le 7 août dernier ce glacier célèbre, sur l'ordre de M. le Ministre des travaux publics, une nouvelle catastrophe serait à redouter.

L'écoulement paraît se faire actuellement dans des conditions convenables. Mais cet état de choses n'est que temporaire ; car, ou bien le tassement du glacier et la barre de neige amoncelée devant l'orifice de la cavité inférieure auront pour effet d'interrompre cet écoulement à bref délai et de permettre l'accumulation de l'eau dans la cavité supérieure, auquel cas un lac glaciaire à ciel ouvert se formera ; ou bien la cavité supérieure se remplira complètement de neige avant la cessation définitive de l'écoulement et disparaîtra dans la marche du glacier, auquel cas, par suite de la configuration du sol, de nouvelles cavités pourront se reformer.

De toute façon, la vallée de Montjoie est exposée, dans un avenir peut-être très prochain, peut-être plus éloigné, à une catastrophe semblable à celle du 10 juillet 1892. Aucun travail préventif n'est possible. Une surveillance assidue et au besoin une évacuation de la vallée sont les seuls remèdes.

A. G.

(1) On sait que M. le Dr Zambaco, l'un des médecins les plus en renom de Constantinople, a gardé un tel souvenir des années passées en France au temps de ses études, que, devenu Français de cœur, il a tenu à l'être aussi par la naturalisation. C'est donc à notre pays, autant qu'à la Turquie, que ses ouvrages font honneur.

(2) Voir le n° 95 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA ZOOLOGIE DE LA MAISON

LA PUCE DE L'HOMME.

La Puce de l'homme, appelée scientifiquement *Pulex irritans*, est généralement considérée comme appartenant au groupe des diptères parasites dépourvus d'ailes. Certains naturalistes la rangent dans un groupe spécial, les aphaniptères.

La puce a une couleur brun-rougeâtre, tirant parfois sur le noir. On distingue le mâle de la femelle, par leur grandeur : le premier est long de 2 millimètres, tandis que la seconde est longue de 3 millimètres, en moyenne. A la loupe, on verra que tout le corps est pourvu de poils assez développés (fig. 134). La tête, arrondie, lisse et brillante, porte deux petits yeux simples et deux antennes courtes. Le thorax, au lieu de former une pièce unique, comme chez les autres diptères, est composé de trois anneaux distincts et séparés. En y regardant avec soin, on peut apercevoir sur les deux derniers quatre petites plaques, qui, sans doute, représentent des ailes atrophiées. L'abdomen est composé de neuf segments, portant sur la face dorsale et sur la face ventrale, des arceaux chitineux, non soudés entre eux. En regardant l'animal de dos, on verra qu'il est très aplati latéralement. En le regardant sur le côté, on apercevra les orifices stigmatiques des anneaux thoraciques et d'une partie des anneaux abdominaux. Les pattes sont au nombre de trois paires, dont la dernière, très développée, donne à l'animal son aspect si bizarre. C'est avec ces pattes postérieures, que la puce opère ses bonds véritablement prodigieux. Imaginez que l'homme puisse proportionnellement sauter aussi haut que la puce, et voyez un peu à quelle hauteur il atteindrait !

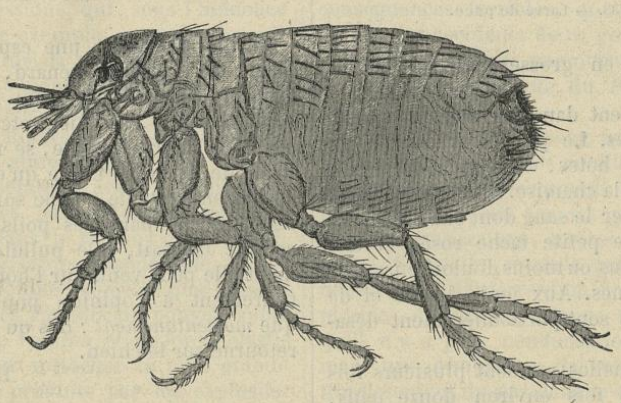


Fig. 134. — Puce très grossie.

La bouche est pourvue d'un appareil de succion : les mâchoires et la lèvre inférieure sont peu importantes. Les deux mandibules sont allongées, dentées sur les bords et excavées au centre; elles représentent ainsi, par leur ensemble, un fourreau dans lequel glisse une autre pièce en gouttière, également dentée. C'est surtout avec ce dernier stylet que la puce aspire le sang des individus qu'elle a piqués.

La puce est un animal désagréable, mais qui n'inspire pas autant de dégoût que la punaise, sans doute parce qu'elle ne dégage pas de mauvaise odeur, que son corps est propret et qu'elle est d'une vivacité sans égale. Nombreux les poètes qui ont chanté la puce ! Témoin ces vers de Courtin de Cisse :

Pucelette noirelette,
Noirelette pucelette,
Plus mignonne mille fois
Qu'un agnelet de deux mois
Et mille fois plus mignonne
Que l'Oisillon de Vérone.
Comme pourra mon fredon
Immortaliser ton nom ?

A la fin du dix-septième siècle, certaines femmes avaient même pris la mode d'élever une belle puce attachée à une chaîne d'or ou d'acier, d'une finesse extrême : il paraît qu'un Anglais avait fabriqué une chaîne et un cadenas, tous deux si petits, que la puce les soulevait en sautant. De nos jours, il ne se passe pas de foire où il ne soit possible d'admirer des puces dites savantes, pour la modique somme de 15 à 20 centimes. Le barnum, qui s'intitule « dompteur de puces », montre aux spectateurs des puces traînant des chars ou des canons : pour mieux voir les « exercices », on examine les bestioles avec une forte loupe. En réalité, les puces ne sont nullement « domptées », ni dressées : elles traînent les poids parce qu'elles ne peuvent rester une minute en repos, et qu'attachées comme elles le sont, elles ne peuvent sauter. Cependant, on n'emploie pas de suite une puce que l'on vient d'attraper ; il faut d'abord lui faire perdre les mauvaises habitudes qu'elle avait contractées pendant sa liberté. Pour cela, on l'attache

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par un cheveu à un corps fixe : quand elle a sauté plusieurs fois sans résultat, elle finit par perdre l'habitude de danser. On peut aussi, paraît-il, l'enfermer dans une boîte plate, fermée : la puce, en sautant, vient se cogner la tête contre le couvercle et, quand elle a appris qu'il lui en cuisait, elle cesse ses exercices. Les puces savantes sont nourries par leur barnum, qui leur offre généralement son bras : inutile de dire que les heures des repas

Fig. 135. — Larve de puce.

sont marquées en grosses lettres sur les affiches (1).

Les puces vivent dans les maisons même les mieux tenues. Le plus souvent elles se tiennent sur les hôtes, dans leur vêtement, entre la peau et la chemise. Elles opèrent leur piqûre pour sucer le sang dont elles se nourrissent, d'où une petite tache rosée et une démangeaison plus ou moins douloureuse suivant les personnes. Aux mois d'août et de septembre, elles sont particulièrement désagréables.

Les puces femelles pondent plusieurs fois par an, chaque fois environ douze œufs, grands, elliptiques et allongés. Ces œufs sont déposés en un endroit où, au premier abord, on ne serait pas tenté d'aller les chercher :

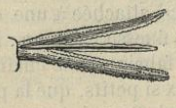


Fig. 136. — Stylet buccal de la puce.

c'est entre les fentes des parquets, là où s'accumulent une grande quantité de poussière et diverses matières nutritives. Au bout de six jours en été, de douze en hiver, l'œuf éclôt et donne naissance à une larve vermiforme, composée de quatorze anneaux, garnis chacun d'un groupe de soies qui facilitent sa locomotion dans la poussière. Il est à noter que sa bouche est disposée pour broyer, tandis que celle de l'adulte est constituée pour sucer. La larve dévore tout ce qu'elle trouve sous sa dent (1) et grandit rapidement. Onze jours après sa naissance, repue, elle se file un cocon soyeux au sein duquel elle se transforme en nymphe. Encore une fois onze jours après, l'insecte adulte sort du cocon.

Il n'est pas facile de détruire les puces : le mieux est de les attraper à la main et de leur faire passer immédiatement le goût du... sang. Cependant, quand elles deviennent trop abondantes dans un appartement, on peut les détruire avec la poudre de pyrèthre. On peut aussi et surtout, songer à faire périr leurs larves, en savonnant les planchers et en badigeonnant les fentes avec du pétrole.

LA PUCE DU CHIEN.

Chaque animal a une espèce spéciale de puce : il y a celle du renard, du blaireau, de l'écureuil, des oiseaux, du lapin, du hérisson, du lièvre, du chien, etc. Cette dernière, qui nous intéresse seule, se reconnaît facilement de la nôtre en ce qu'elle possède des épines ou dents de peigne sur le bord du thorax. Elle vit dans les poils du chien, où, comme on sait, elle pullule. Accidentellement elle peut venir sur l'homme, mais, contrairement à l'opinion populaire, ce n'est que *momentanément :* dès qu'elle le peut, elle retourne sur le chien.

H. Declève.

LES EXPLOSIFS CHIMIQUES

Nous allons passer en revue les principaux corps capables de donner lieu, dans certaines circonstances, à des détonations ou à des explosions, dont les effets destructifs peuvent produire un travail mécanique énorme. Tous les explosifs possèdent ce caractère général de présenter, accumulées d'une façon en quelque sorte latente, de grandes quantités d'énergie, qui, sous l'influence de causes particulières, se trouvent instantanément utilisées. De ce caractère de spontanéité résultent des effets mécaniques tout à fait extraordinaires par leur intensité.

Nous étudierons, parmi les explosifs, ceux dont la détonation ne se produit qu'à la faveur de réactions chimiques et que nous appelons *explosifs chimiques*. Pour bien comprendre les

(1) On assure que chez les Hindous, il y a des hôpitaux spécialement construits *pour les puces*, où des fanatiques leur servent volontairement de pâture.

(1) On croyait autrefois que la puce venait donner à manger à sa progéniture : c'est une pure fable.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effets que ces corps peuvent produire, il est nécessaire d'insister sur les phénomènes purement physiques qui caractérisent toutes les explosions, phénomènes auxquels on doit d'ailleurs rapporter tous leurs effets destructifs.

Les corps matériels peuvent affecter trois états physiques différents : état solide, état liquide, état gazeux. Les solides et les liquides ne sont susceptibles de subir que d'assez faibles variations de volume; il n'en est plus de même des gaz ou des vapeurs, qui sont particulièrement expansibles; de plus, ils sont élastiques, c'est-à-dire qu'ils peuvent exercer sur les parois des vases qui les renferment, ou sur les corps au contact desquels ils se trouvent, des pressions, qui, sous l'influence de la chaleur par exemple, peuvent devenir considérables. Ainsi la pression ou la force élastique de la vapeur d'eau à 100 degrés est de 1 atmosphère, ou d'environ 103 kilogrammes par décimètre carré. A 230 degrés, elle est de 227 atmosphères. Dans cet intervalle de température assez restreint pris dans l'échelle des basses températures, la pression varie dans le rapport de 1 à 227, c'est-à-dire d'une façon considérable.

C'est à cette double propriété que présentent les gaz ou les vapeurs de pouvoir subir des variations de volume et de force élastique, que peut se rattacher la plus grande partie des effets produits par les explosifs. C'est ce dont il est facile de se rendre compte, en considérant le cas particulièrement simple des explosions où n'intervient aucun phénomène chimique, comme, par exemple, celles des machines à vapeur.

Ces explosions sont dues à la présence d'une trop grande quantité de vapeur dans le récipient qui doit la contenir, alors que les issues de cette vapeur à l'air libre se trouvent insuffisantes pour livrer passage à toute la vapeur produite. On peut assimiler ce qui se passe dans la chaudière à ce qui se produirait en vase clos, si la quantité de vapeur allait constamment en augmentant. Dans ces conditions, le foyer, agissant comme source de chaleur, pour élever la température de la vapeur, lui communique une énergie considérable : cette énergie s'exerce sur les parois de la chaudière et si celles-ci ne sont pas suffisamment résistantes, elles cèdent à la pression de toutes parts et volent en éclats. Voilà le premier effet de l'explosion : ce n'est pas le seul. La grande quantité de vapeur qui se trouvait à une pression et à une température assez élevées est subitement mise au contact de l'air, à la température et à la pression ordinaires; dans ces conditions, la vapeur se condense instantanément et devient liquide, c'est dire qu'elle subit une diminution énorme de volume, 1.700 litres de vapeur ne pouvant donner plus d'un seul litre d'eau. Il y a donc toujours un vide produit dans l'atmosphère qui avoisine la chaudière, au moment où celle-ci éclate : l'air se précipite alors pour remplir ce vide; mais si nous nous rappelons que la masse gazeuse atmosphérique exerce à la surface de la terre une pression d'environ 103 kilogrammes par décimètre carré, le mouvement brusque de cet air aura un effet violent, qui s'ajoute à ceux de l'explosion elle-même, pour aider à produire les conséquences terribles qui signalent d'ordinaire les accidents de ce genre. On se rappelle l'émotion qui parcourut l'Europe lors de l'explosion récente du *Puy-de-Dôme*, à Genève.

Si, au lieu d'une vapeur, nous considérons un gaz dans les mêmes conditions, les effets produits seront absolument analogues. Les pressions exercées par les gaz augmentent avec la température, comme celles des vapeurs. Seule, la seconde partie du phénomène, due à l'intervention de l'air dans l'explosion, a une importance moindre, parce qu'il n'y a plus condensation, mais seulement une diminution de volume due au refroidissement du gaz dans le milieu ambiant. Tel est le premier cas simple, que nous avons voulu considérer tout d'abord, parce que, dans ces conditions, l'explosion est due uniquement à une dépense d'énergie, dans laquelle interviennent de simples changements d'état physique.

Dans les phénomènes qui suivent, nous trouverons toujours une réaction chimique, capable de produire des gaz ou des vapeurs, qui par suite de la réaction même se trouvent portés à une température assez élevée; ils peuvent alors déterminer des effets absolument comparables à ceux dont nous venons de nous rendre compte dans l'explosion des chaudières à gaz ou à vapeur. Si donc nous avons parlé en premier lieu et avec quelques détails de ce cas particulier d'explosion, c'est pour n'avoir plus à revenir sur l'explication donnée plus haut une fois pour toutes; elle pourra s'appliquer aux gaz et aux vapeurs, produits dans les réactions chimiques que nous allons avoir à considérer dans toute la série d'explosifs qui fait l'objet de cette courte étude.

(*A suivre.*) E. HOFFMANN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

INVENTIONS UTILES

Échelle perfectionnée de Sauvetage de Bruce

Le modèle que l'on voit dans la gravure est de construction simple et peu coûteuse, ne détériorant nullement le bâtiment auquel on l'attache et facilitant beaucoup le sauvetage des femmes et des enfants.

On pose sur le sol, près du bâtiment, sous une rangée verticale de fenêtres, une grue dont les bouts à poulie ou clans sont fixés sur un arbre avec manivelle mobile. En haut du bâtiment, sur la même ligne, sur des supports fixés dans le mur à l'aide de tasseaux convenables, se trouvent des poulies correspondantes avec des cordes métal-

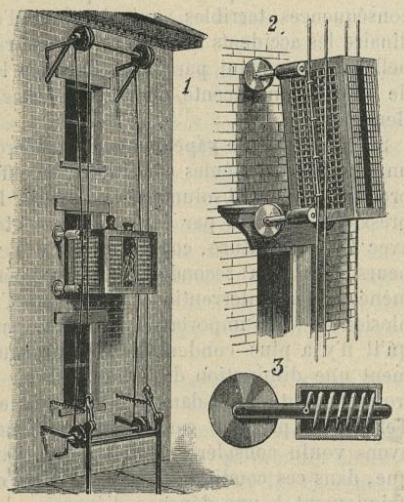


Fig. 137. — Échelle perfectionnée de sauvetage de Bruce, (D'après le *Scientific American*.)

liques passant autour d'elles en haut et en bas, de façon à porter la cage, comme dans la figure 137, n° 1.

La cage est ouverte du côté du mur et s'attache aux cordes avec des crochets, de telle manière qu'elle se colle, pour ainsi dire, contre le mur.

Pour que la cage puisse, sans difficulté, franchir les corniches des fenêtres (fig. 137, n° 2), des roues de dégagement sont attachées aux coins intérieurs; ces roues (fig. 137, n° 3) sont fixées dans un appareil à ressorts pour empêcher un trop grand frottement de la cage contre le mur en montant et en descendant.

L'appareil entier est en acier ou en fer, de façon à ne pas prendre feu.

Pour maintenir la tension des cordes, une roue est attachée à un coude à pivot de la grue, et chaque fois qu'il est nécessaire de serrer les cordes, on presse cette roue contre elles par un ressort.

Tous les systèmes de frein sont bons pour cet appareil, on peut même faire descendre la cage en tournant lentement la manivelle.

Barrière perfectionnée

La nouvelle barrière, inventée par M. J. H. Williams, peut être ouverte ou fermée de chaque côté, par des personnes à cheval ou en voiture, sans descendre.

La porte de la barrière est reliée par une tige munie de pivots à un levier lesté qui peut tourner, autour d'un pivot, dans une plaque fixée au sol à une faible distance du poteau qui porte les gonds.

Ce levier s'articule, à son tour, à une tige que l'on peut soulever de chaque côté de la barrière par l'intermédiaire de deux nouveaux leviers portés sur des poteaux.

En tirant sur les cordes qui pendent des extrémités de ces derniers (ce que l'on peut faire à cheval ou en voiture)

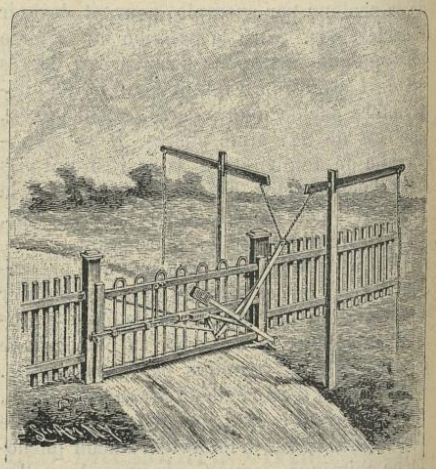


Fig. 138. — Barrière perfectionnée. (D'après le *Scientific American*.)

le poids du levier lesté se balance vers l'extérieur et, après avoir passé par la position centrale verticale, exerce une traction sur la barrière jusqu'à ce qu'elle soit grande ouverte et vienne buter contre l'un des poteaux. Un système de leviers articulés que l'on voit sur la figure désengage le verrou de la porte au moment où le levier lesté se met en mouvement.

Après avoir franchi la barrière, le voyageur opère une traction sur la seconde corde, et un jeu inverse du poids et des leviers articulés vient fermer la porte et son verrou.

Une vis permet de caler le poids dans la position qui lui convient le mieux.

En se servant de ce dispositif, il suffit de tirer sur la corde jusqu'à ce que le levier lesté passe par la verticale, la pesanteur achève alors le mouvement nécessaire à l'ouverture ou à la fermeture de la barrière.

C. DETAILLE.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CNAM BIB. DU CONSERVATOIRE NAT. DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOTHÈQUE CONSERV. DES ARTS ET MÉTIERS

LE CHAUFFAGE ET L'AÉRATION
AU PALAIS DE WESTMINSTER

Le Palais de Westminster. Appareils de chauffage et d'aération. — A la Chambre des Communes. — A la Chambre des Lords. — Canalisation. — Chauffage et humidification. — Expulsion de l'air vicié. — Égouts. — Éclairage.

Nos députés se plaignent souvent, non sans une certaine amertume, des conditions hygiéniques plus que défectueuses dans lesquelles est installé le Palais-Bourbon. Aération insuffisante, brusques variations de température entre les diverses pièces, etc...; tout, à les en croire, se trouve réuni pour assaillir la santé de nos Honorables, et rendre la mortalité plus fréquente dans leur profession que dans toute autre.

Il paraît certain que de nombreuses améliorations pourraient être tentées, à l'exemple de ce qui s'est fait au Palais de Westminster, à Londres.

Les « Nobles Lords » et les « Honorables Membres » qui composent les Chambres anglaises sont, en effet, plus favorisés que leurs

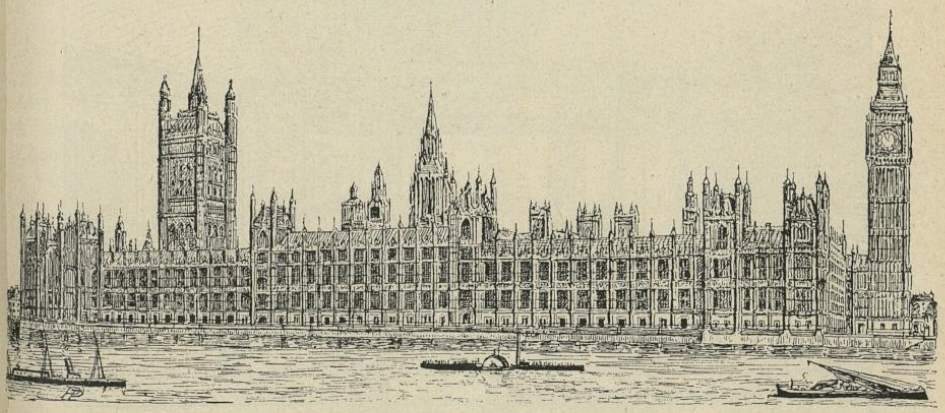


Fig. 139. — Le palais de Westminster, vu de la Tamise.

collègues français, et Westminster possède un système d'aération et de chauffage, décrit par M. Crépy dans le *Génie civil*, qui laisse peu à désirer.

Cependant cette installation ne laissait pas d'offrir des difficultés particulières. Il était nécessaire, en effet, d'utiliser ce qui existait, sans songer à transporter l'édifice dans un autre emplacement, pas plus qu'à en modifier la physionomie extérieure. Les Anglais, gens beaucoup plus respectueux de leurs traditions que du droit international, n'auraient pas vu d'un bon œil leur Parlement quitter les lieux qui l'ont vu naître et où il se réunit depuis sept siècles.

Le Palais (fig. 139) est bâti au bord de la Tamise, sur l'emplacement de l'ancienne résidence royale de Westminster qui lui a donné son nom, et dont subsistent quelques débris. Pour ne point masquer ces restes vénérables, il fallut maintenir l'édifice à une hauteur plus petite que ne le comportait régulièrement sa destination; cette circonstance a beaucoup nui à l'aération spontanée, et a nécessité des travaux spéciaux destinés à en atténuer les conséquences.

Les réclamations des députés, inscrites sur un livre disposé à cet effet, étaient très vives; elles renfermaient sur la température et la ventilation, des idées non seulement très diverses, mais même contradictoires. L'architecte n'a donc pu en tenir compte et n'a pu se baser, pour mener à bonne fin son travail, que sur des données scientifiques.

Aération, chauffage. — Une première installation avait été faite en 1854 : elle fonctionne depuis cette date dans les parties qui desservent la Chambre des Lords, où elle n'a reçu que des modifications de détail : mais les parties qui sont consacrées au service de la Chambre des Communes ont, au contraire, été transformées récemment. C'est l'aménage-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment de ces dernières qui va nous occuper d'abord.

Primitivement, l'air était puisé à un niveau assez élevé, au sommet des deux tours de l'Horloge et Victoria : mais, à cette hauteur, l'air de Londres est toujours sali par des poussières et des fumées industrielles.

Aujourd'hui l'air est pris sur la terrasse qui borde la Tamise : cette terrasse est séparée des établissements industriels par toute la masse du Palais, qui la garantit contre leurs émanations ; de plus, elle est lavée, lors des grandes marées, par les eaux du fleuve. L'air qu'on y puise est donc aussi pur qu'on peut espérer l'obtenir dans ces parages.

Cet air pénètre dans l'édifice par trente-cinq ouvertures pratiquées dans la muraille, et conduisant à autant de chambres. La longueur de la terrasse est de 225 mètres environ, et la surface totale des ouvertures de 30 à 35 mètres carrés. Il rencontre d'abord des jets d'eau pulvérisée, c'est-à-dire divisée en gouttelettes très fines, qui abattent la majeure partie des poussières entraînées par l'air; celui-ci se charge en même temps d'humidité et est ensuite envoyé dans les divers locaux, selon les besoins.

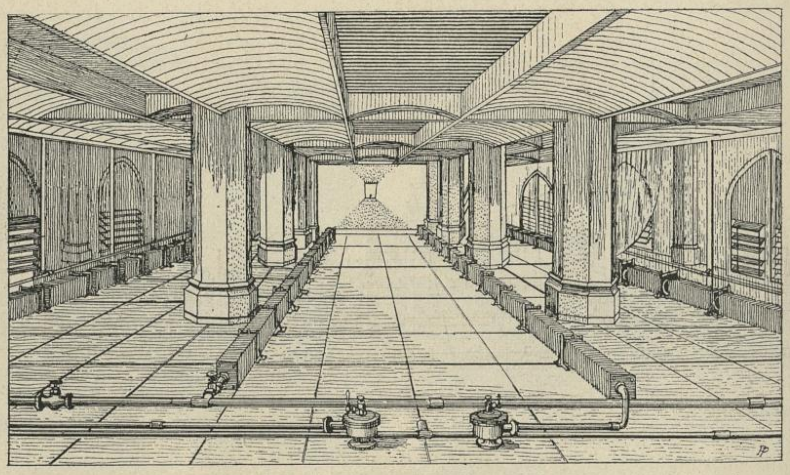


Fig. 140. — Vue des appareils de chauffage et de ventilation sous la salle des Séances des Lords.

Trois chambres sont destinées au service de la salle des Séances des Communes; l'air y pénètre par un long couloir, à l'extrémité duquel, en été, on place une douzaine de blocs de glace pesant chacun une demi-tonne environ : cela suffit à rafraîchir le courant, sans le refroidir outre mesure. Ensuite, il est aspiré par un ventilateur, et précipité sur un fin tamis qui retient les poussières échappées à l'action des jets d'eau pulvérisée (fig. 141) : puis il traverse une double couche de laine, où il achève de se purifier. Enfin, quand cela est nécessaire, il se rend dans l'appareil de chauffage que nous décrirons plus loin. Il est alors prêt à être introduit dans la salle des Séances.

La plupart du temps, en pareil cas, on se borne à faire pénétrer l'air par un certain nombre de bouches pratiquées dans les murailles, à une hauteur variable selon les circonstances. Ce système est loin d'être parfait. Le voisinage immédiat de la bouche est inhabitable : suivant la saison, on y est grillé ou exposé à un courant d'air fort désagréable; quant aux autres parties de la salle, elles ne se ressentent de l'existence de la bouche que d'une façon tout à fait insuffisante, si ce n'est dans une étroite zone.

A Westminster, on a résolu, à ce qu'il semble, d'une manière satisfaisante, le problème de la répartition uniforme de l'air, en le faisant pénétrer par toute la surface du plancher, ou à peu près.

Il est amené dans une chambre située immédiatement au-dessous de ladite salle, et ayant même étendue qu'elle. Le plancher de la salle, en fonte perforée, lui laisse libre accès; ce plancher est recouvert d'un tapis en sparterie, dont la texture est assez lâche pour laisser passer la boue apportée par les souliers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des députés; mais devant les bancs la sparterie est remplacée par un tapis plus serré, que ne traverse pas le courant d'air et sur lequel reposent les pieds du député, qu'il soit assis ou debout. En outre, l'air pénètre encore par les panneaux des extrémités de la salle, par la corniche, qui court derrière les bancs et par les galeries réservées au public.

Il s'agit ensuite d'expulser cet air, une fois qu'il a été vicié par son séjour dans la salle. Une petite partie se mélange aux produits de combustion du gaz et s'échappe par la toiture : mais la majeure partie est entraînée dans les deux tours qui fonctionnent comme cheminées d'appel. Chacun connaît le principe des cheminées d'appel : l'air chaud, plus léger que l'air froid, tend toujours à s'élever.

Un foyer est établi au bas et le tirage se produit comme d'ordinaire : on peut encore l'activer en faisant tourner la partie supérieure de la tour disposée comme une sorte de ventilateur : la lanterne de la tour fait alors l'effet de ces « mitres » qu'on aperçoit souvent sur les cheminées ordinaires.

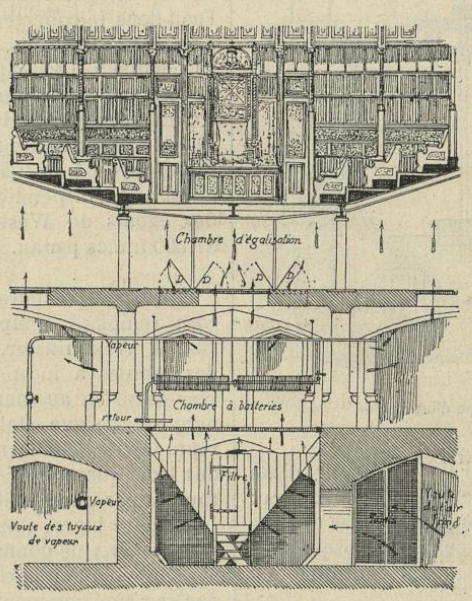


Fig. 141. — Appareil d'aération et de chauffage à la Chambre des Communes.

Les corridors, où les membres des Communes se rendent quand ils votent par « division », débouchent dans des vestibules plus larges : c'est dans les panneaux de ces vestibules que s'ouvrent les bouches d'aération, qui sont alimentées comme les précédentes. De plus, on a ménagé des bouches supplémentaires dans le parquet, pour l'admission et dans le plafond, pour l'évacuation de l'air; on les utilise les jours où l'affluence est exceptionnellement nombreuse. Une cheminée d'appel est installée au-dessus du vestibule.

Le service de la Chambre des Lords, comme il a été dit, date de 1854 et n'a été que peu modifié. L'air est puisé dans les cours du palais appelées cour des Pairs et cour des officiers de l'État; il passe sur une série d'appareils tout à fait semblables à ceux qui servent à la Chambre des Communes : jets d'eau pulvérisée, tamis, appareil de chauffage. L'air vicié s'échappe par la cheminée d'appel de la tour Victoria. Les corridors de vote et la salle des princes sont disposés comme les corridors de vote de la Chambre des Communes.

Le même système est aussi employé, sauf quelques détails, au service des annexes (bibliothèques, bureaux, salles à manger, etc.). Mais la hauteur à laquelle est amené l'air varie suivant la destination de la salle.

Les pompes à air sont actionnées par une machine à vapeur : grâce à une disposition spéciale, la transmission du mouvement se fait presque sans bruit. Une autre machine met en marche le ventilateur, par l'intermédiaire d'une longue corde de transmission : cette grande longueur est destinée à empêcher que l'air puisé par le ventilateur soit sali ou échauffé par le voisinage de la machine.

En hiver, le chauffage et l'humidification de l'air se font dans la même chambre.

L'appareil de chauffage est formé par un tuyau où circule de la vapeur : sur ce tuyau sont enfilés des plateaux de zinc ou de cuivre, qui s'échauffent par conductibilité au contact du tuyau. L'air qui circule autour des plateaux s'échauffe aussi et, devenant plus léger, monte vers le plafond de la salle; il est remplacé par de l'air froid qui suit le même chemin. Les plateaux sont divisés en plusieurs batteries, et quand on veut modérer le chauffage, on recouvre une ou plusieurs de ces batteries d'étoffes épaisses : l'air ne se renouvelle plus autour des batteries ainsi recouvertes, et leur effet est à peu près annulé.

Dans cette même chambre sont disposés l'un au-dessus de l'autre deux tuyaux de cuivre parallèles, percés de trous sur leurs côtés en regard; le plus gros, qui est au-dessous, est parcouru par un courant de vapeur, le plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

petit, par un courant d'eau froide: cette eau, en s'écoulant par les trous, rencontre les jets de vapeur qui sortent du tuyau inférieur; elle est vaporisée et se mélange à l'air. L'eau qui échappe à la vaporisation tombe dans une rigole et s'écoule au dehors. Quand il s'agit

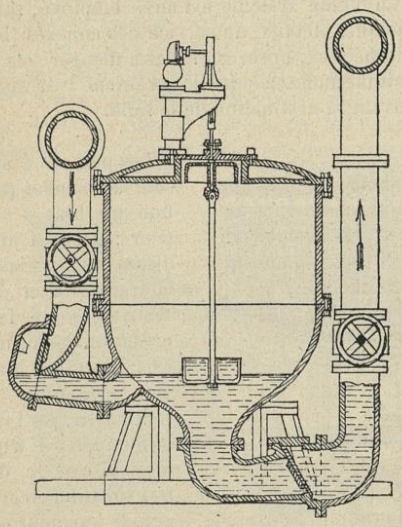


Fig. 142. — Coupe d'un siphon.

seulement de charger l'air de vapeur d'eau sans l'échauffer, on se sert de pulvérisateurs : un jet d'eau envoyé sous pression par un tube très fin vient se briser contre un disque métallique et s'éparpille en une multitude de

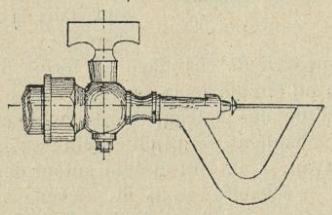


Fig. 143. — Pulvérisateur d'eau employé en été.

fines gouttelettes. Si on veut en même temps rafraîchir l'air, il suffit de faire passer l'eau sur de la glace avant de la pulvériser.

Égouts. — Avant 1884, les eaux d'égout du palais de Westminster étaient directement déversées dans la Tamise pendant la marée basse; mais les odeurs nauséabondes qui se répandaient fréquemment dans le palais furent alors attribuées à ces eaux, et on résolut de relier l'édifice au système général des égouts de Londres. Il était impossible de le relier directement, le niveau des égouts étant plus bas que celui du collecteur auquel ils devaient aboutir. On réussit cependant à faire passer les eaux dans le collecteur, en tout temps, en installant des siphons du système Shone. Voici comment fonctionnent ces siphons (fig. 142).

L'eau pénètre dans une cloche; elle comprime l'air qui s'y trouvait et lui fait ainsi ouvrir une soupape. Par cette soupape arrive de l'air comprimé artificiellement, qui chasse l'eau dans le collecteur. Quand l'eau a baissé à un certain niveau, une coupe pleine d'eau suspendue à la soupape cesse d'être soutenue, et son poids fait fermer la soupape; l'eau recommence à arriver dans la cloche et la même série de phénomènes se reproduit. La vidange des égouts est ainsi assurée, mais d'une manière assez dispendieuse; le fonctionnement des égouts de Westminster coûte plus de 87.000 francs par an.

Éclairage. L'éclairage électrique n'a pas encore remplacé complètement l'éclairage au gaz. A Westminster, cependant, le nombre des lampes à incandescence employées va sans cesse en augmentant. L'installation d'énergie électrique, établie en 1884, est devenue rapidement insuffisante, et aujourd'hui, près des trois quarts de l'énergie consommée sont fournis par une société d'éclairage.

On peut juger, par les quelques détails que nous venons de donner, combien le Palais de Westminster l'emporte sur le Palais-Bourbon, par son aménagement. Il serait à désirer que l'exemple de l'Angleterre fût suivi en France. Peut-être, en versant à profusion dans le Palais-Bourbon un air frais et pur, calmerait-on les esprits prompts à s'échauffer, et préviendrait-on le retour des scènes de violence qu'ont parfois à regretter nos Honorables.

M. Lamotte.

CONGRÈS FRANÇAIS
POUR L'ÉTUDE DE LA TUBERCULOSE

TROISIÈME SESSION, TENUE A PARIS DU 27 JUILLET AU 2 AOUT 1893.

« Parmi tous les fléaux qui frappent l'humanité, la tuberculose s'est élevée à la hauteur d'une véritable calamité publique... »,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

écrivait, il y a quelques années, un de nos plus plus célèbres professeurs. Cette triste vérité s'est encore affirmée depuis lors, et au congrès de cette année M. Meyer a pu commencer, sans crainte d'être démenti, sa communication par ces mots : « Le nombre des décès dus à la tuberculose va sans cesse en augmentant ».

Damaschino avait pleinement raison lorsqu'il traitait cette affection de calamité publique, car elle se distingue nettement de toutes les autres maladies par une physionomie spéciale qui la fait considérer à juste titre par un de nos maîtres, non comme un accident pathologique de la vie normale, mais bien comme le mode le plus répandu de disparition des êtres humains.

En effet, dès que, pour une raison quelconque, longuement préparée ou voire même fortuite, accidentelle, la vitalité d'un être diminue (excès de fatigues, privations, maladie), dès que sa vigueur faiblit, il est très fréquent de voir la tuberculose l'envahir, et souvent elle en fait sa proie, à tel point que cette terrible maladie donne à elle seule le *quart de la mortalité totale*.

En présence d'une affection si menaçante, accroissant sans cesse ses ravages, M. Butel, vétérinaire distingué de province, eut l'idée de grouper toutes les forces du monde scientifique contre cet ennemi si redoutable, afin d'essayer de repousser l'envahisseur qui menace de détruire le monde civilisé.

Médecins, chirurgiens et vétérinaires, hommes de pratique ou de laboratoire, physiologistes, histologistes, bactériologistes : tous répondirent à son appel, le succès fut complet. Le congrès français pour l'étude de la tuberculose fut créé, et de cette Babel scientifique « on vit se dégager des faits importants et des démonstrations précieuses ».

Mais la question était à la fois trop vaste et trop ardue pour donner en peu de temps des résultats certains. Un premier congrès eut lieu en 1889, sous la présidence de l'éminent professeur Chauveau; les lutteurs infatigables qui s'étaient jetés dans la mêlée en 1889 se groupèrent de nouveau autour de Villemin en 1891; et enfin cette année, le troisième engagement de cette formidable lutte vient d'avoir lieu sous la direction du professeur Verneuil.

Malheureusement, il faut bien l'avouer, aucun pas décisif n'a encore été fait, et malgré les travaux très intéressants présentés cette année, il ne nous est pas encore permis de prévoir quand enfin nous serons à l'abri de ce fléau, ravageant non seulement l'humanité, mais encore ses serviteurs et ses bienfaiteurs. Ceux-là mêmes qu'on croyait jusqu'ici épargnés ne le sont pas : les chiens deviennent tuberculeux, soit spontanément ou expérimentalement (Chantemesse, Cadiot, Gilbert), et les chèvres, elles aussi, ne résistent pas davantage à cette triste maladie (Ch. Siegen, Moulé, Cadiot, Weber). M. Weber cite même à ce sujet une chèvre ayant figuré au théâtre de la Gaîté, et qui vivait avec les acteurs et les actrices; comme elle était d'une santé florissante, on prit de son sérum pour faire des injections antituberculeuses; mais, quand on la sacrifia plus tard, on s'aperçut qu'elle présentait des poumons farcis de tubercules à bacilles de Koch. Elle était devenue tuberculeuse probablement par contagion et par l'intermédiaire des crachats

On sait, en effet, depuis Villemin, que la tuberculose est une maladie contagieuse incurable, et Koch nous a montré que l'agent de la contagion était un bacille, qui, d'ailleurs, porte son nom. M. Aubeau vient de nous décrire plusieurs formes de ce bacille, qui, comme un grand nombre de ses congénères, peut être polymorphe.

C'est l'envahissement de l'organisme humain et animal (mammifère ou oiseau) par ce bacille de Koch, qui cause la tuberculose, et selon le point envahi et le mode d'envahissement, on aura des maladies qui paraissent cliniquement absolument différentes. On a, par exemple, la tuberculose du poumon (phtisie pulmonaire, maladie de poitrine), la tuberculose du péritoine (péritonite tuberculeuse, carreau), la méningite tuberculeuse... et à côté de ces affections médicales se placent non seulement des maladies chirurgicales frappant les os, les articulations, etc. (arthrites, périostites, ostéites, tumeurs blanches), mais encore des maladies de peau (lupus, par exemple).

Le bacille tuberculeux qui envahit l'économie peut mener quelquefois l'organisme directement à la consomption et à la mort, mais dans d'autres cas il lui laisse des trêves ou rémissions (Hallopeau, Legroux). Chez un enfant, par exemple, après être restés pendant quelque temps cantonnés dans les ganglions lymphatiques (micropolyadénie), les microbes se répandront dans l'organisme.

D'après Legroux, la *scrofule* n'est pas autre chose que cette tuberculose à point d'entrée ganglionnaire; et l'infection primitive d'un ganglion sous-cutané va d'abord se généraliser à tous les ganglions, puis sur cette tuberculose ganglionnaire pourra se greffer une tuberculose viscérale (phtisie, péritonite) ou osseuse (périostite); mais la marche lente et coupée par des trêves de cette maladie, permet

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

heureusement au médecin d'intervenir utilement, au moyen de l'émigration rurale longtemps prolongée, et des aliments reconstituants, comme l'huile de foie de morue.

Pouvons-nous tous devenir tuberculeux? Non, répondent les uns, il y a là une question d'hérédité, et les enfants de tuberculeux seuls peuvent contracter la tuberculose (Empis).

Si, répondent les autres (Nocard, Coudray, Arthaud, Dûcor), et cela avec juste raison, croyons-nous. Ces derniers admettent que la cause la plus commune de la tuberculose est la contagion; néanmoins ils conviennent qu'un enfant issu de parents tuberculeux est plus prédisposé que ses condisciples à la tuberculose, c'est-à-dire se défendra avec moins de vigueur contre le bacille de Koch.

M. Arthaud, par exemple, confirmant par des observations nouvelles une statistique déjà présentée au congrès précédent, admet que sur l'ensemble des tuberculeux il y en a 60 pour 100 qui le deviennent par contagion, tandis que 30 pour 100 seulement sont des héréditaires.

Les enfants des tuberculeux meurent d'ailleurs souvent jeunes; ils sont chétifs, voués non seulement à la tuberculose et au cancer (D'Hôtel), mais encore ont fréquemment des malformations diverses (Ricochon) : Torkomian, par exemple, cite un anencéphale né d'un père phtisique.

M. Nocard défend très énergiquement l'importance de la contagion. Professeur à Alfort, il a eu l'occasion de l'étudier chez nos vaches laitières, et il a vu que les jeunes sont presque toujours indemnes, les adultes sont seules frappées, et cela par contagion, lorsqu'on les met dans les étables où sont déjà des animaux malades.

Il serait très facile de créer des étables complètement dépourvues de cette affection, car on peut abattre le bétail atteint pour le remplacer par des bêtes saines. Les animaux peu tuberculisés peuvent être, en effet, livrés sans danger à la consommation, c'est-à-dire à la boucherie, et il est facile de les reconnaître, grâce à l'action spécifique de la tuberculine de Koch.

Cette action est absolument infaillible d'après tous les observateurs : Nocard (France), Lieger (Luxembourg), Degive (Belgique), Thomassen (Hollande), et Nocard a pu constater que nous avions, dans certains centres, jusqu'à 25 pour 100 des animaux tuberculeux.

La puissance diagnostique de la tuberculine est encore plus étendue, si l'on en croit Strauss, Tissier et Babès, qui prétendent qu'elle permet de reconnaître la lèpre, par exemple.

Quoi qu'il en soit, étant donné le grand nombre d'animaux atteints, Nocard et Legay conseillent d'employer le lait stérilisé ou tout au moins le lait bouilli, de préférence dans des vases de métal; car on a constaté qu'après une ébullition de dix minutes environ, le lait était entièrement privé de bacilles.

La question est donc à peu près vidée à l'heure actuelle; on devient tuberculeux par contagion, et cela d'autant plus facilement que l'organisme a été préparé par une maladie infectieuse débilitante, coqueluche ou rougeole (Verneuil, Legroux), influenza (Baivy, Kanellis), ou qu'on est né de parents phtisiques.

La contagion s'effectue d'ailleurs dans la majorité des cas par les crachats; quelquefois elle peut avoir lieu grâce aux vers de terre, qui ramènent à la surface du sol les bacilles de Koch, inhumés avec les cadavres des tuberculeux (Lortet et Despeignes); la crémation serait donc à recommander vivement, au moins pour les cadavres des malheureux atteints d'affections aussi contagieuses.

(*A suivre.*) René Serveaux.

LA MARCHE EN DEMI-FLEXION

La plupart de nos lecteurs ne connaissent, sans doute, qu'une seule façon de marcher. C'est celle qu'ils ont apprise de la nourrice qui fut chargée de leurs premiers soins, celle que le soldat met tant de précision à exécuter. Elle consiste à relever le talon et à faire effort sur la pointe du pied, afin de détacher le corps du sol. C'est la marche ordinaire et naturelle; on pourrait justement l'appeler *la marche en extension*, puisqu'elle se fait grâce à l'extension de l'articulation tibio-tarsienne.

Il est possible, cependant, de marcher, en tenant cette articulation à demi fléchie. La jambe est alors ployée sur le pied et la cuisse sur la jambe. On progresse, en élevant le pied d'un seul coup (fig. 144).

C'est ce pas auquel le capitaine de Raoul a initié ses soldats (Théorie du pas gymnastique progressif, Méthode du capitaine de Raoul, 1890; — Instructions militaires). Un de ses pelotons en a montré l'utilité aux grandes manœuvres du 11e corps de Bretagne, en 1890. Voici comment il l'enseigne : « Ne lever les pieds que juste ce qu'il est nécessaire pour éviter les aspérités du sol, les jarrets fortement ployés, le haut du corps penché en avant le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus possible, poser le pied bien à plat et sans bruit ». Il ne faut d'abord faire que de petits pas, de 35 centimètres environ. En les allongeant progressivement, on arrive à parcourir :

Le 1er	kilomètre en	7m 15 s.
Le 2e	—	6m 15 s.
Le 3e	—	5m 45 s.

En se pressant, on pourrait effectuer le premier kilomètre en 6 minutes et, vers le troisième, ne point dépasser 5 minutes. Des hommes bien constitués franchissent aisément 15 kilomètres en 1 h. 30 m. ou 1 h. 40 m. au maximum.

Le grand avantage de la méthode préconisée par le capitaine de Raoul, c'est d'éviter la fatigue, que ne tarde pas à entraîner la marche rapide. En effet, le pied ne frappe plus si fortement sur le sol et s'élève tout juste pour surmonter les obstacles; il en résulte une économie de force.

La *marche en flexion* s'appelle, en Belgique, la *marche en messager*. Elle est pratiquée par les facteurs ruraux et les coureurs d'extrême Orient chargés de traîner les voyageurs. C'est elle qui était en usage chez les préhistoriques, lorsqu'ils revenaient de la chasse, fatigués par le poids du butin; elle l'est encore chez les sauvages.

Qui ne se rappelle avoir vu nos montagnards prendre cette démarche, même dans les villes et sur les grandes routes? La nôtre peut paraître plus légère et gracieuse; mais elle devient pénible, lorsqu'il s'agit de gravir un sentier escarpé ou mieux encore de franchir une descente rapide. Aussi ne faut-il pas s'étonner que l'excursionniste, harassé de fatigue, se mette instinctivement à marcher en demi-flexion. Il en est de même des soldats qui viennent de parcourir une longue étape. Detaille les a peints dans cette attitude, lors de la campagne 1870-71. Ce changement de pas devient inévitable au moment où la fatigue entrave le bon fonctionnement des muscles extenseurs. On éprouve alors le besoin d'exercer les fléchisseurs, qui commandent à la nouvelle façon de marcher.

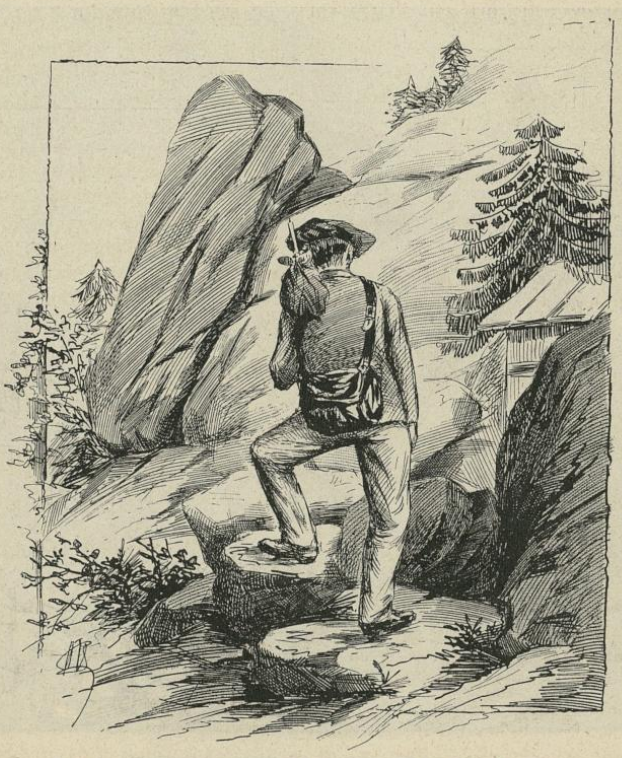


Fig. 144. — Montagnard pratiquant la marche en demi-flexion.

Cette action spéciale explique les déformations tibiales récemment signalées chez les préhistoriques, les sauvages et certains montagnards. C'est à elle que M. Manouvrier attribue la rétroversion de la tête du tibia, qui a fait, en 1890, l'objet d'un travail, publié dans les *Mémoires de la Société d'anthropologie*.

Cette même cause provoquerait, d'après M. Manouvrier, l'aplatissement transversal du tibia, trouvé en 1880 par M. Collignon.

Aujourd'hui, il est rare de rencontrer chez nous les deux déformations précédentes. La raison en est que les routes sont devenues plus accessibles et les moyens de transport plus faciles. Ces avantages ne suffiraient cependant pas à épargner aux anémiques et aux névropathes les fatigues d'une marche conseillée par le médecin.

Qu'ils aillent en demi-flexion, et ils supporteront mieux cet exercice hygiénique.

Joseph Noé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UNE MINE DE SEL GEMME
EN ROUMANIE (1)

L'exploitation minérale la plus importante de la Roumanie est l'exploitation du sel gemme, qui constitue un monopole au profit de l'État (2).

Les mines de sel gemme qui se trouvent aujourd'hui en plein rapport sont celles d'Ocna (département de Bakau), de Saline-le-Mari (département de Rirunicu-Valcii), de Slanic et de Doftana (département de Prahova).

Le sel d'Ocna est dur et brillant; celui de Doftana a une teinte gris-noirâtre; à Saline-le-Mari, il est souvent mêlé d'argile. C'est à Slanic qu'il est le plus pur et le plus blanc.

Cette dernière saline, nous avons eu la bonne fortune de la visiter récemment; nous

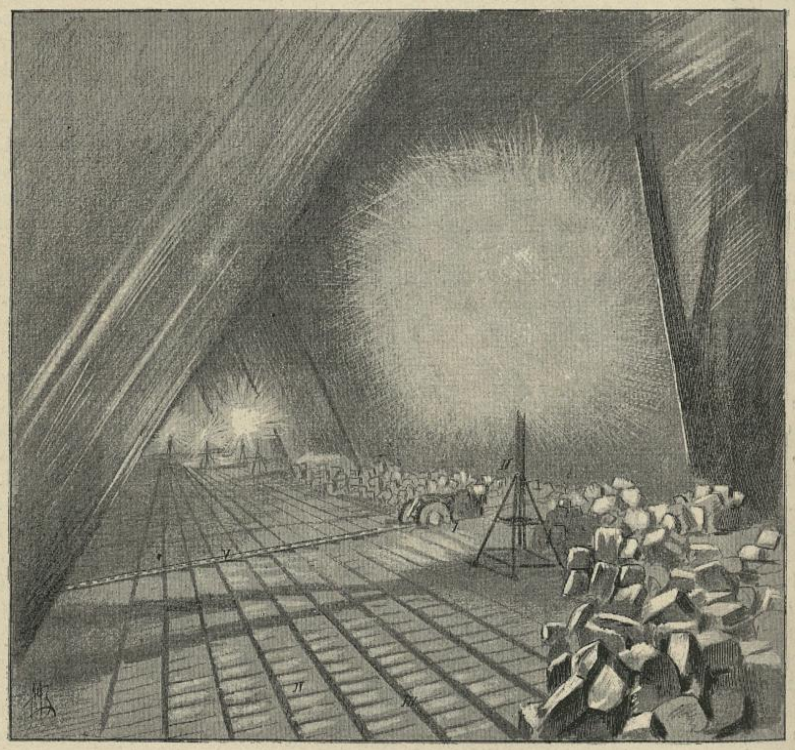


Fig. 145. — Une mine de sel gemme en Roumanie.

y avons trouvé une exploitation systématique dont les Roumains sont, à juste titre, très fiers.

Slanic doit à ses salines toute sa prospérité. Le sol, tout imprégné de sel, offre à de nombreux valétudinaires des eaux froides aux propriétés médicales fort appréciées (3); les bains d'eau salée qu'on y peut prendre sont aussi très recherchés; et plus d'un habitant de Bukarest vient ici, pendant l'été, oublier les fatigues de la ville, ses délices aussi. Mais, pour le voyageur en bonne santé, le régime est, il faut l'avouer, moins séduisant. Il n'y a pas d'eau douce dans le pays, et l'on doit se résigner à mourir de soif ou à se purger... Le village héberge encore, et toute l'année, les travailleurs libres de la mine (1); enfin, un beau pénitencier s'est élevé aux frais du Gouvernement, et les forçats qui y sont logés

(1) Pour les renseignements techniques, voy. le *Bulletin des Sciences physiques de Bucarest* (I, nos 2 et 12; — II, nos 1 et 2, 3 et 4).

(2) La production totale du sel en Roumanie est annuellement de 100.000 tonnes; ce chiffre pourrait être doublé.

Il est livré aux paysans au prix de 5 fr. 45 à 10 francs, les 100 kilos, et revendu de 7 fr. 80 à 23 fr. 40. C'est pour l'État un revenu de 3.000.000 francs.

(3) On trouve à Slanic neuf sources : sept sont chlorurées, deux sont ferrugineuses. Parmi les sources chlorurées, deux renferment du chlorure de lithine.

(1) Paysans des villages voisins, auxquels on accorde l'exemption de toute redevance envers le fisc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont loués par l'État à la Compagnie fermière d'exploitation (1).

Nous nous acheminons vers l'entrée de la mine, située à mi-flanc d'un coteau; elle nous est signalée par les raccords du chemin de fer, et par des bâtiments en planches : magasins de réserve, corps-de-garde, machinerie. Grâce à notre lettre de recommandation du Ministre, nous recevons le meilleur accueil de l'ingénieur en chef, qui nous a donné en français des explications précieuses.

Tout en nous conduisant vers le bâtiment des machines, notre aimable guide nous rappelle que les salines de Slanic, si elles ne sont pas les plus importantes au point de vue du rendement, sont les plus estimées pour la qualité du sel qui en est extrait; nulle part, même à Ocna, il n'est aussi blanc, aussi pur de tout colorant, ferrugineux ou autre; nulle mine, non plus, n'est plus sèche. La surface d'exploitation est de 16.000 mètres carrés; elle pourra être portée à 27.000 mètres carrés;

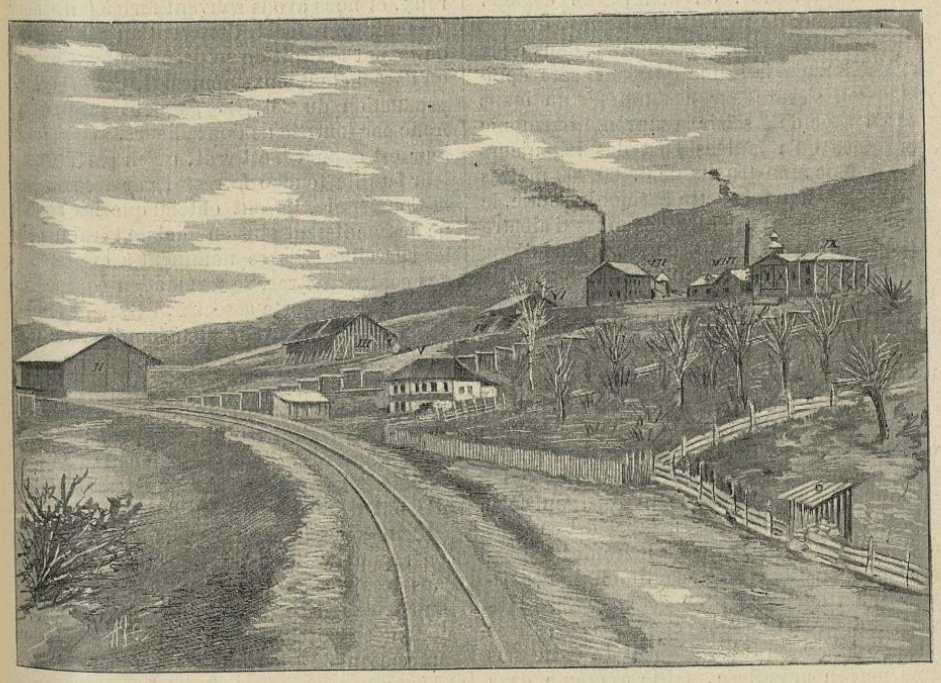


Fig. 146. — Saline de Slanic (district de Prahova).

l'épaisseur de la couche est de 200 mètres et, à supposer que le rendement reste constant (40 tonnes par jour), la mine ne sera épuisée que dans deux siècles.

Nous sommes arrivés à la machinerie. Là, fonctionnent les ventilateurs puissants qui aèrent le sous-sol; les dynamos énormes qui permettent d'éclairer la saline à l'électricité; le treuil gigantesque qui, sans relâche, fait monter et descendre les deux bannes de l'ascenseur chargées de sel; les quatre moulins, enfin, qui de leurs dents de fer broient à quatre reprises le sel apporté aussitôt qu'extrait, et transforment des blocs de plusieurs kilogrammes en une poussière fine et blanche, dont on remplit des sacs incessamment.

De la chaleur étouffante et grasse du bâtiment des machines, nous allons, sans transition, passer à la fraîcheur salée de la mine. On interrompt la montée du sel, et nous voici, dans une des bannes de l'ascenseur, engloutis à la vitesse de 5 mètres par seconde... Du noir que ne peut dissiper la bougie tremblante de notre guide, des parois entrevues qui semblent glisser, striées de filets d'eau; puis, tout à coup, un faible jour qui, peu à peu, grandit; une lumière blanche nous envahit, nous inonde; des voûtes blanches se dessinent, et au fond, tout au

(1) Il y en a deux cents à Slanic; deux mille, en tout, sont employés dans les salines de Roumanie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fond, sur un sol blanc, des hommes, fourmis brunes qui s'agitent.

Nous arrivons, descendant du ciel pour ainsi dire, car, sur une hauteur de 20 mètres environ, la cage de l'ascenseur est à jour. Nous sommes alors dans la nef d'une cathédrale immense, dont la voûte, haute de 65 mètres, ne serait soutenue par aucun pilier. Rien, on le voit, qui rappelle les galeries basses et sombres des mines de houille; non, mais une salle unique, aux parois rectilignes, s'arrondissant seulement aux quatre angles supérieurs : on achève de dégager les chapiteaux de murs fantastiques, dont la hauteur totale sera de 200 mètres, dans deux siècles, lorsque la saline de Slanic sera épuisée. L'œil s'égare sur ces murs d'un blanc mat; il a peine à saisir la suprême harmonie des lignes qu'a taillées l'art des ingénieurs dans ce bloc monstrueux de 5.400.000 mètres cubes! Mais une fois cette harmonie sentie, le visiteur se promène entre des murs d'albâtre ainsi qu'en un palais de songe; baigné d'une clarté lunaire, les pieds foulant la neige brillante et cristalline du sel pulvérisé, il sent passer sur ses lèvres une brise fraîche et salée, qui le fait penser à quelque mer intérieure, rêvée par un Jules Verne (fig. 145).

Nous nous rendons bientôt compte des procédés systématiques de l'extraction du sel. On a dégagé, au moyen d'une tranchée latérale large de 3 mètres environ, un cube central de 4 à 5 mètres de haut; c'est ce cube qui est débité par une scie mécanique horizontale I, en pavés de 40 centimètres d'épaisseur sur 2 décimètres de côté (1). Et, à gravir les degrés que des coupes successives ont fait surgir du sol, on dirait de je ne sais quel perron grandiose, taillé à même dans le marbre blanc. Nous voyons, à l'une des extrémités, une pyramide de ces pavés de sel : c'est un souvenir de la visite du roi Charles, qui, l'année dernière, lors du jubilé de sa vingt-cinquième année de règne, est venu gracier un certain nombre de forçats.

Ceux-ci ne doivent pas se laisser distraire de leur travail par notre présence. Criminels de droit commun, condamnés à perpétuité, la plupart pour meurtre ou pour vol, leur aspect est peu rassurant : tête rasée, figure glabre, œil noir fuyant et sournois. Quelques-uns profitent de la tolérance de l'ingénieur et nous accompagnent; ils nous offrent en cachette des œufs de sel, transparents pour avoir été patiemment polis, des efflorescences artificielles, de menus objets en bois blanc, ou des bagues de paille comme en portent ici les paysans. J'achète une bague, où je lis : *Te Iubesc*, « Je t'aime »; le malheureux, en la tressant, avait peut-être rêvé à quelque fiancée...

Ne vous apitoyez pas sur leur sort, nous dit à ce moment l'ingénieur, qui n'a pourtant rien d'un bourreau; ils ne sont que trop heureux, et nous avons souvent fort à faire pour les tenir en respect. Ils vivent au pénitencier, où ils ont le droit de se préparer les aliments qu'ils achètent eux-mêmes. Intéressés à la production du sel, ils gagnent jusqu'à un franc par journée de douze heures; ce gain ne leur est donné, il est vrai, qu'en partie, mais leur famille touche le reste, par les soins de la Compagnie. Ils ont obtenu que les soldats ne descendissent plus au fond de la mine pour les surveiller; ils se nomment à eux-mêmes des contre-maîtres, se forment en équipes de six, et, de la sorte associés, extraient le plus de sel qu'ils peuvent pour augmenter leur gain.

Mais ce que sont ces journées de travail, nous le vîmes bientôt. Six par six, armés d'un pic, ils entaillent le sol sur une profondeur de 40 centimètres, dans la tranchée latérale, du côté des parois. Lorsque les six hommes ont dégagé une sorte de piédestal de 8 à 10 mètres carrés, les chefs d'équipe creusent, à intervalles égaux, des trous obliques, dans lesquels on enfonce des barres de fer. Pour faire agir ces leviers, deux hommes sont alors nécessaires. Ils prennent un boulet de fonte pesant 60 kilogrammes; l'un aide l'autre à hisser la masse jusqu'à l'épaule, tout près du cou, et le malheureux, dont les muscles travaillent affreusement, parvient à jeter le boulet sur l'extrémité de la barre. Il ne faut pas moins de sept à huit de ces tentatives pour que le bloc de sel se désagrège. Jamais l'homme qui lance le boulet ne manque son coup; d'un *han!* terrible, il scande chaque effort; la sueur ruisselle sur son torse nu. Ce misérable est-il beaucoup moins à plaindre que Sisyphe, ce condamné à perpétuité de la légende?

Par des échelles verticales, aux barreaux singulièrement glissants, nous montons rejoindre une mine voisine abandonnée depuis quinze ans. En notre honneur, on a brillamment illuminé le dédale des galeries supérieures qu'il nous faut parcourir, et le jeu

(1) Ces blocs pèsent de 60 à 90 kilogrammes. En dix heures de travail, les machines à tailler, mues par l'air comprimé, peuvent détacher et diviser en blocs cubes un prisme de 200 mètres de long, dont la section mesure 30 × 20, et d'un poids total de 38 tonnes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des lumières est des plus curieux sur les efflorescences dont sont parées les murailles humides. L'éclat des torches s'y brise en paillettes d'or; c'est un scintillement ininterrompu; nous marchons entre deux murs de diamant, aux feux éblouissants. Tout à coup, un trou noir, dont nous sépare une simple balustrade. Un guide, se penchant sur l'abîme, pousse quelques cris, et voici que les échos s'éveillent, sourd murmure qui bientôt grandit, s'enfle, éclate enfin comme un tonnerre, et si forte est la vibration de l'air que la flamme des torches vacille et manque de s'éteindre. Ce sont parfois aussi des bruits retentissants de cataracte.

On comble la mine abandonnée en y jetant le sel noirâtre rencontré en quelques rares endroits de la nouvelle saline; et les blocs roulent, se heurtent, rebondissent, s'écrasent au fond dans une rumeur étrangement puissante. Puis, subitement, le trou noir s'illumine, on a jeté, d'une hauteur de 125 mètres, un plateau chargé de copeaux enflammés, imbibés de pétrole; la masse de feu descend, en sifflant, éclaire les murs grisâtres aux belles stratifications régulièrement plissées — la mine a les parois verticales arrondies — on se croirait devant l'âme d'un canon gigantesque.

Nous remontons par l'ascenseur, au grand jour, et de nouveau nous sommes au milieu des forçats gardés à vue par des soldats. Pas un condamné ne peut, à l'extérieur de la mine, faire un mouvement sans être accompagné d'un homme, baïonnette au canon. Et au moment même où nous nous retirons, nous devons nous ranger pour laisser passer un détachement de ces forçats, qui, sortis de la mine, rentraient au pénitencier. Ils étaient entourés d'un double rang de soldats dont les baïonnettes formaient un mur d'acier menaçant qui se déplaçait avec eux. Sous le grand soleil, on voyait ces misérables baisser la tête, comme honteux de leur propre déchéance. Arrivés à la palissade qui enclôt la mine, ils se laissent fouiller; pas un n'a de sel dans sa boîte de bois blanc, et nous voyons le triste convoi s'éloigner sur la route poudreuse.

Nous quittons la saline; le train qui nous amena est en gare, sous pression; les wagons remplis de sel vont porter leur lourde charge jusqu'au Danube, où l'attendent des bateaux spéciaux. Quelques jours de trajet, et le sel gemme roumain, apprécié entre tous, fera son apparition sur les tables de France et d'Angleterre.

NILSSOG.

CHRONIQUE

L'éclairage des tunnels. — Le récent accident de Charonne, encore présent à la mémoire de tous, a remis à l'ordre du jour la délicate question de l'éclairage des tunnels. On sait que le train, arrêté au milieu du tunnel par suite de la rupture de la conduite d'un frein à air comprimé, a été tamponné par le train suivant que l'on avait laissé s'engager sur la section et qui ne l'avait pas aperçu. L'accident ne se serait probablement pas produit si le tunnel avait été éclairé, mais cet éclairage présente de graves difficultés : la fumée et la vapeur émises par la locomotive forment un rideau opaque que les foyers lumineux les plus intenses ne parviennent pas à percer. Aussi, dans les exploitations comprenant une ligne assez longue en souterrain, semble-t-on devoir recourir aux locomotives électriques. Cependant la Compagnie d'Orléans, pour le prolongement de la ligne de Sceaux jusqu'au Luxembourg, construite en souterrain, se servira de locomotives à vapeur fumivores qui aux essais ont donné des résultats très satisfaisants.

Lorsqu'on n'aura plus à compter avec la fumée, quelques foyers électriques suffiront à l'éclairage des tunnels. On pourra même, comme on l'a proposé, en utiliser les parois pour l'affichage de réclames ou de renseignements.

***

La fumée artificielle et les torpilleurs. — Depuis trois mois, le problème de la fumée artificielle est à l'étude dans l'état-major de la marine.

On a cherché à appliquer la fumée artificielle sur les torpilleurs, car eux seuls ont un avantage réel à cacher leurs mouvements, surtout pour une attaque de jour.

Le système de fumée artificielle, — système Oriolle, — employé sur les torpilleurs, consiste à répandre sur du charbon incandescent une couche de brai sec; il en résulte une fumée très abondante et très noire, qui recouvre aisément une partie assez considérable de la mer.

Mais il faut compter sur le vent et la vitesse du bateau.

D'après la *France militaire*, un torpilleur producteur de la fumée réussit à cacher facilement dans les replis de sa noire fumée une petite escadrille. Il n'en reste pas moins à la merci d'un boulet égaré, qui le mettrait hors de combat, détruirait du coup la source de la fumée et découvrirait tous les autres torpilleurs, qui n'auraient d'autres ressources que de détaler au plus vite.

Le seul cas applicable consisterait à faire évoluer plusieurs torpilleurs producteurs de fumée hors de la zone dangereuse et au vent d'une escadre. Ils pourraient ensuite, à l'aide de cette fumée ainsi chassée vers l'ennemi, se glisser jusqu'à lui, mais l'entreprise serait hardie, car il faut supposer qu'une escadre est toujours escortée de croiseurs et de contre-torpilleurs.

La nuit, le panache de fumée noire qui sort de la cheminée suffit pour dévoiler le torpilleur alors qu'on ne le voyait pas. Par une nuit sombre, il n'est pas besoin de fumée artificielle pour permettre à un torpilleur de couler des navires ennemis. L'allié d'un torpilleur, c'est la nuit. Le jour, il ne peut pas y compter, même avec la fumée, si l'on veut attaquer en pleine mer.

Le long des côtes, deux cas peuvent se présenter : une flottille de torpilleurs, cachée dans les replis du rivage, peut empêcher les compagnies de débarquement d'une escadre d'arriver jusqu'à terre en les détruisant. Elle peut ensuite sortir rapidement de derrière les rochers, couler l'ennemi imprudent qui s'est trop avancé et revenir se cacher ensuite.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tel est l'état de la question de la fumée artificielle sur mer.

***

Emploi des becs Auer. — D'après l'avis transmis par la Compagnie allemande de l'éclairage à incandescence à la Société polytechnique de Berlin qui lui avait posé la question, les becs Auer ne doivent pas être employés : 1° dans les endroits où règne la poussière, parce que celle-ci en se déposant sur le manchon en diminue l'éclat dans une forte proportion ; 2° dans les endroits très humides, parce que l'humidité étant absorbée par le manchon à froid en amène rapidement la déformation.

***

La soie artificielle. — Le procédé Lehner communiqué à la Société Industrielle diffère essentiellement de ceux des ingénieurs français de Chardonnet et du Vivier. Ceux-ci font simplement passer du collodion sous pression, à travers des tubes capillaires. Le docteur Lehner emploie un liquide particulier, formé par une cellulose spéciale, à laquelle il ajoute certains produits dont il garde le secret. Le composé s'écoule librement par des tubes en verre d'un diamètre approprié ; ces tubes sont ajustés solidement et par séries de six au fond d'un réservoir qui reçoit le composé ; ils plongent dans un liquide aqueux que contient un second réservoir, placé au-dessus de celui qui porte les tubes.

Pendant l'action, le composé, entraîné par son propre poids, descend lentement des tubes, en filaments assez épais qui sont saisis et étirés en plein liquide par un arbre de couche animé d'un mouvement de rotation rapide. Un instrument, appelé *tordeur*, vient alors prendre sur l'arbre de couche chaque groupe ou faisceau de six brins et, après l'avoir sorti du liquide, le livre à un mécanisme qui le dispose en écheveau. Dans cet état, la soie est plus apte à subir les diverses opérations chimiques qui doivent la parfaire.

La machine de M. Lehner, comme celle de MM. de Chardonnet et du Vivier, fonctionne automatiquement et avec la plus grande régularité, sans réclamer aucune espèce de surveillance. En voyant cet appareil si simple et surtout en examinant attentivement les échantillons de fils et tissus, fabriqués avec les soies de Chardonnet et du Vivier, il est permis de croire que le problème, depuis si longtemps posé, de la production économique de la soie artificielle, est bien près d'être complètement résolu.

La soie artificielle fait actuellement l'objet de multiples essais de la part des fabricants français et étrangers.

On prépare aisément des fils en blancs et en couleurs, et des échantillons de tissus.

Ces résultats sont un triomphe de plus pour la science française, car c'est notre grand Réaumur qui a conçu l'idée de cette industrie.

***

Rôle chimique de certains champignons. — Si l'on abandonne des solutions sucrées, de composition déterminée, à l'action de certains champignons, l'hydrate de carbone est décomposé, et il se forme, en même temps que de l'acide carbonique, un acide organique dont les propriétés et la composition sont identiques à celles de l'acide extrait du jus de citron.

M. Wehmer a reconnu la propriété de transformer le glucose en acide citrique à deux espèces de champignons qu'il a nommés *citromycètes*.

Ces moisissures forment, au-dessus des solutions appropriées, des tissus verts, comme feutrés, dont l'épaisseur atteint un demi-centimètre et plus, ressemblant au penicillum, mais qui s'en distinguent par des caractères morphologiques assez difficiles à découvrir.

Les spores de ces espèces sont abondants dans l'air. La sélection par culture en a été faite, en différentes contrées, comme, par exemple, à Hanovre, et à Thann en Alsace, où la fabrique de produits chimiques a entrepris des expériences sur une grande échelle, depuis plus d'une année.

Les liquides sucrés, les fruits, etc., favorisent le développement de ces moisissures. Cependant ce sont les solutions de glucose qui semblent constituer le milieu le plus favorable. La présence de l'acide citrique, déjà formé, semble être sans influence nuisible sur la marche de la fermentation ; elle se continue quand le milieu sucré renferme jusqu'à 8 pour 100 d'acide citrique.

En opérant dans de bonnes conditions de température, de hauteur de liquide, d'aération, etc., et en présence de sels nourriciers convenablement choisis, on arrive à décomposer jusqu'à 50 pour 100 du glucose employé. Un essai comprenant 11 kilogr. de glucose a donné, dans l'usine de Thann, 6 kilogr. d'acide citrique pur ; dans ces conditions, il ne se forme pas d'autres produits organiques secondaires.

***

Deux nouvelles maladies du mûrier. — MM. Boyer et Lambert viennent d'observer deux maladies sur le mûrier blanc : l'une est causée par une bactérie, l'autre par un champignon.

La maladie causée par une bactérie (*Bacterium Mori*) est grave sur les jeunes mûriers de pépinière, dont elle compromet l'existence en arrêtant le développement des rameaux. Cette affection se manifeste extérieurement par des taches d'un brun-noir, réparties en des points quelconques, à la face inférieure des feuilles et sur les rameaux. Les taches des rameaux ont des formes et des dimensions variées ; ordinairement ovales, allongées dans le sens de la longueur des rameaux, elles s'étendent fréquemment sur un seul côté de ceux-ci, mais peuvent embrasser tout leur pourtour.

Le *B. Mori* existe dans l'épaisseur des tissus qu'il détruit en creusant, surtout dans l'épaisseur des rameaux et perpendiculairement à leur longueur, des cavités dans lesquelles il se multiplie en colonies serrées et qui sont limitées par des cellules brunies par le parasite. Il se produit parfois, au pourtour des altérations, une zone de liège qui isole les régions saines de celles qui sont altérées.

On peut produire artificiellement, par inoculation du parasite pris sur les rameaux, les taches du parenchyme et celle des nervures. Le *B. Mori*, isolé et cultivé en surface, sur milieux artificiels solides, donne des colonies hémisphériques qui, du blanc hyalin, passent au jaune.

La maladie qui est provoquée par le développement d'un champignon est plus commune que la précédente. Elle détermine, chaque année, la disparition d'un grand nombre d'arbres, dans toutes les parties de la région séricicole de la France. Lorsqu'un mûrier est attaqué, les bourgeons ou les feuilles se flétrissent et se dessèchent. La maladie débute par le sommet des rameaux, se propage vers la base et gagne peu à peu les branches principales, le tronc et, en dernier lieu, les racines. Ces divers organes périssent successivement et la plante succombe en présentant dans le bois des colorations d'un gris plus ou moins foncé. Ces altérations sont sûrement causées par le mycélium du champignon parasite, qui est le plus souvent localisé dans les vaisseaux du bois et que l'on suit des parties saines vers les parties malades. Ce mycélium est variqueux, cloisonné, ramifié, d'abord blanchâtre, puis d'un jaune pâle et définitivement brun.

MM. Boyer et Lambert poursuivent leurs recherches sur ces deux maladies, qu'ils parviendront peut-être à enrayer.

J. C.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

AU SIAM

COMBATS DE POISSONS.

Le blocus du Siam. — Combats de coqs et combats de poissons. — Frères siamois et frères ennemis. — Influence du moral sur le physique; manifestation extérieure des passions.

Les événements qui ont failli amener une guerre sérieuse entre la France et le Siam ont remis chez nous le pays à la mode, et c'est avec intérêt que nous apprenons quelque particularité s'y rattachant. Or, parmi les coutumes siamoises, s'il en est une assurément digne d'être signalée, c'est celle des combats de poissons.

Tout le monde, sans nul doute, a entendu parler des combats de coqs, et de la passion avec laquelle les amateurs suivent les péripéties de ces luttes tragiques sur lesquelles s'engagent d'importants paris. Au Siam, on fait combattre des poissons, et ce genre de sport enthousiasme les habitants au plus haut point.

Écoutons plutôt Cantor à ce sujet : « Les Siamois, nous dit-il, sont aussi passionnés pour les combats de poissons que les Malais pour les combats de coqs; ils parient des sommes considérables, et vont souvent jusqu'à jouer leur personne, leur femme, leurs enfants. Le droit de montrer des poissons de combat est affermé, et rapporte chaque année un revenu fort important au roi de Siam. » Les combats de poissons constituent encore une distraction fort en honneur chez les Annamites, qui n'y apportent cependant pas la même ardeur au jeu que celle attribuée par Cantor à leurs voisins les Siamois.

L'acteur de ces drames émouvants, de ces luttes attachantes, est un tout petit poisson long tout au plus de 4 à 5 centimètres, au corps oblong et comprimé, gros à peine comme le petit doigt de la main d'un enfant. Les zoologistes le rangent, sous le nom scientifique de *Betta pugnax*, parmi les poissons osseux, dans le groupe des pharyngiens labyrinthiformes. Le poisson de combat habite l'Indo-Chine et certaines îles de la Sonde. En Annam et au Siam, ordinairement assez rare, il devient beaucoup plus abondant lorsque les pluies d'hiver ont grossi les ruisseaux. A cette époque, M. Ch. Ségard nous apprend que, sur le marché de Saïgon, des gamins lui en vendirent pour la somme de 10 centimes de quoi remplir un flacon.

Lorsque deux poissons combattants sont en présence, il s'engage entre eux une lutte acharnée, qui se termine en général par la fuite honteuse du vaincu, qui se soustrait ainsi aux coups de son adversaire. Ce qu'il y a de plus remarquable dans ce combat, c'est la rapidité avec laquelle le *Betta pugnax* entre en fureur à la vue d'un de ses semblables, sur lequel il se précipite aussitôt pour la bataille. Cette fureur instantanée se traduit extérieurement, à l'œil, par des changements extraordinaires de coloration du corps.

Pour constater ces manifestations physiques de la colère et assister en curieux aux combats de poissons, il n'est pas nécessaire de mettre les deux lutteurs en présence dans la même eau, où ils s'entre-déchireraient. Les Annamites conservent en général chaque combattant dans un bocal séparé, et on isole les bocaux les uns des autres. Ou bien, si on les conserve accolés, il faut avoir soin de placer entre eux

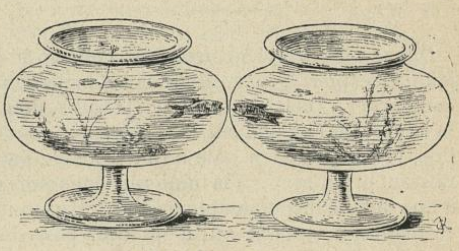


Fig. 147. — Combats de poissons.

une feuille de carton opaque; les deux animaux ne peuvent ainsi s'apercevoir. Ils présentent alors un aspect calme et paisible, nageant et évoluant dans l'eau de la plus pacifique façon. Leur couleur est d'un gris-brun fort terne, et dans ces conditions le poisson n'offre rien de bien remarquable.

Si l'on place les deux bocaux l'un contre l'autre, en enlevant ce carton qui les sépare, s'il y en a un, la scène change aussitôt. Dès que le *Betta pugnax* aperçoit son voisin à travers la cloison transparente de sa prison, les deux frères ennemis se précipitent l'un au-devant de l'autre, et sans cette barrière protectrice la bataille commencerait.

Avec un seul bocal et un seul poisson, on peut voir se produire le même phénomène en plaçant le tout devant une glace; l'animal entre en fureur à la vue de sa propre image, qu'il prend pour un adversaire venant le narguer.

La fureur se manifeste chez le combattant par des signes non équivoques. Le poisson redresse sa nageoire dorsale qu'il étale comme un chapeau, pendant qu'il épanouit largement sa caudale qui s'irise des plus merveilleuses couleurs; il gonfle de la façon la plus étrange la membrane de sa gorge; son œil devient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

phosphorescent, et le corps brille d'un éclat vif et métallique. Vient-on à soustraire les deux adversaires à la vue l'un de l'autre, immédiatement tout rentre dans le calme, et chacun d'eux, à l'instant, reprend son aspect ordinaire.

Dans ces dernières années, M. Ch. Ségard était parvenu, au prix de la plus constante sollicitude, à ramener en France quatre de ces petits animaux si curieux et si intéressants. Malheureusement ils n'ont pu s'acclimater loin de leur pays natal, et, aux approches du premier hiver, ils moururent.

PAUL CONSTANTIN.

LES PIERRES PRÉCIEUSES

Qui ne s'est arrêté à considérer, chez un bijoutier, ces pierres merveilleuses aux brillantes couleurs et à l'éclat fascinateur : le rubis, dont la teinte vive éblouit l'œil; le saphir, plus sombre, variant du bleu pâle au bleu foncé, paraissant presque noir à la lumière; l'émeraude, d'une suavité incomparable, et par-dessus tout ce maître incontesté qui à lui seul possède tous les feux dans une idéale limpidité, le diamant? A côté de ces merveilles de la nature, d'autres plus modestes : grenats, topazes, améthystes, opales, etc...

Toutes ces pierres, enchâssées dans des métaux précieux, réunies dans des groupements artistiques, font la joie de nos mondaines, dont elles rehaussent la beauté.

Et pourtant ces riches trésors sont pour le chimiste bien peu de chose. La plupart ont pour base une des trois substances suivantes : carbone, alumine, silice.

Le carbone, c'est-à-dire le charbon sous toutes ses formes : coke, houille, charbon de bois; l'alumine, qui constitue la presque totalité de cette matière banale entre toutes : l'argile; enfin la silice, dont Paris est pavé.

Ce premier examen suffit pour mettre en relief les caprices de la nature. Avec les mêmes éléments, elle crée des substances tellement admirables que quelques primitifs en ont fait des dieux, et des matières assez vulgaires pour qu'on les côtoie tous les jours sans avoir pour elles, malgré leur utilité incontestable, un moment d'attention.

Par suite de quel phénomène étrange ces matières communes se sont-elles transformées en substances précieuses, et quel lien mystérieux les relie?

La réponse est facile à faire : les premières sont amorphes, les dernières sont cristallisées; l'édifice moléculaire est de même nature, mais la structure est différente.

Les corps ne peuvent cristalliser que sous l'influence de forces particulières. Ces forces, la nature les possède à profusion; le savant dans son laboratoire parvient également à les réaliser, grâce à d'ingénieux artifices; mais il lui manque un facteur précieux : le temps. Aussi ses créations sont-elles le plus souvent des infiniments petits, visibles seulement au microscope, et incapables de lutter avec les merveilles enfantées par la nature.

Mais laissons de côté ces problèmes qui nous entraîneraient trop loin du but que nous nous sommes proposé, c'est-à-dire l'examen de la nature intime des pierres précieuses.

Qu'est-ce donc que le *diamant?* Tout le monde aujourd'hui répondra : du charbon. Cela est exact; mais ce charbon, ou mieux ce carbone, se trouve dans un état moléculaire particulier qui a pour conséquence une densité élevée; en un mot le diamant est du carbone cristallisé.

La nature du diamant a été fixée d'une façon irréfutable par Dumas et Stas en 1840. Ces savants firent brûler un diamant de poids connu dans l'oxygène et pesèrent l'acide carbonique formé. Le poids obtenu correspond juste à la quantité d'acide carbonique fourni par la combustion d'un poids de charbon égal au poids du diamant. De récentes synthèses, signalées dans cette revue, sont venues confirmer cette manière de voir. Le diamant est donc du carbone. Ce carbone est-il rigoureusement pur? non, car il laisse en brûlant un léger résidu de cendres : 5 à 10 millièmes environ. Quantité extrêmement faible et qui en rend l'étude très difficile.

Le diamant se présente dans la nature sous formes de cristaux, le plus souvent fort petits; ceux d'un gramme sont relativement rares.

Ces cristaux possèdent un éclat particulier, dit éclat *adamantin*, se manifestant surtout quand ils sont dans l'eau ou simplement humectés.

Les diamants sont généralement incolores ou légèrement teintés de jaune. Cependant on en trouve qui sont colorés en jaune foncé, brun, vert, rose, bleu, etc...

A côté de ces variétés qualifiées de *pierres de fantaisie* par les lapidaires, il en existe d'autres.

L'une d'elles, constituée par une substance grise ou noirâtre, cristalline, et d'aspect

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sphéroïdal, est connu sous le nom de *Boort*.

Une autre, dite *carbon* ou *carbonado*, poudre amorphe de couleur noire, présente un certain intérêt à cause de sa dureté, supérieure à celle du diamant, qui est cependant un des corps les plus durs, car il raie l'acier.

Le diamant cristallise dans le système cubique, en cubes ou en formes dérivées du cube, notamment l'octaèdre droit ou courbe. Les cristaux sont rarement nets et ont presque tous des défauts : stries, saillies, impressions, cavités, inclusions, etc.

Les feux jetés par le diamant proviennent de la dispersion de la lumière, grâce à une propriété naturelle de cette pierre qui se trouve encore accrue par la taille. Les principales mines de diamant sont situées dans les Indes, au Brésil et au Cap.

A la suite du diamant se place tout naturellement le *corindon* (du mot indien *corind*), qui est composé presque exclusivement d'alumine. Il raie tous les corps sauf le diamant; c'est du reste le seul caractère, outre sa composition chimique, qui permette de le distinguer, car il présente à peu près toutes les teintes : blanc, bleu, rouge, jaune, vert.

La variété incolore ou *saphir blanc* est douée d'un éclat très vif. Les lapidaires admettent trois variétés de *saphirs* proprement dits : le *saphir oriental*, d'un bleu clair à reflets laiteux dans quelques morceaux ; le *saphir indigo*, d'un bleu très foncé, et le *saphir bleu barbeau*.

Le *rubis oriental*, corindon d'un rouge vif, est plus rare et plus cher que le diamant. Cela tient à ce que les mines où on le trouvait sont perdues depuis fort longtemps. Le nombre de ces pierres est donc actuellement limité, ce qui augmente singulièrement leur valeur.

Les corindons jaune, vert et violet sont habituellement désignés sous les noms de : *topaze*, *émeraude* et *améthyste*, auxquels on ajoute le qualificatif *oriental*.

L'émeraude orientale est rare et très recherchée. Les plus belles variétés de corindon viennent des Indes. On en trouve aussi en Bohême et même en Auvergne. Ce sont généralement des cailloux arrondis par suite du frottement qu'ils éprouvent dans le lit des ruisseaux d'où on les extrait. Jusqu'à présent les pierres examinées sont de composition assez simple : avec les *spinelles*, nous avons à envisager des corps plus complexes, des *aluminates*, c'est-à-dire de l'alumine combinée à un oxyde métallique. Ce groupe comprend le *rubis spinelle* et le *rubis balais;* enfin la *cymophane* appelée encore *chrysobéryl* ou *chrysolite*.

Parmi ces pierres, les deux premières sont des aluminates de magnésie dont la teinte varie du rose au rouge; la dernière est constituée par de l'alumine unie à une base voisine de l'alumine, la *glucine*. L'aluminate de glucine est vert ou jaune.

Les pierres précieuses qui viennent ensuite contiennent presque toutes de la silice, seule ou combinée à des oxydes métalliques.

La silice anhydre, cristallisée en prisme à six pans, constitue le *quartz* ou *cristal de roche*, trop connu pour que nous insistions davantage. Certaines variétés de quartz sont assez appréciées, notamment le quartz violet ou *améthyste*, le quartz rose ou *rubis de Bohême*, le quartz jaune ou *topaze occidentale*, le quartz enfumé nommé aussi *diamant d'Alençon* ou *topaze enfumée;* enfin le quartz rouge ou *hyacinthe de Compostelle*, et le quartz chatoyant ou *œil de chat*.

Parmi les pierres fines à base de quartz, il convient de citer l'*agate* aux multiples variétés; la *calcédoine*, d'un blanc ou d'un gris-bleuâtre; la *sardoine*, jaune-brun; la *cornaline*, rouge; la *chrysoprase*, vert pomme; l'*onyx*, variété rubanée de couleurs diverses ; enfin les *agates arborisées* contenant des dendrites d'oxyde de fer ou de manganèse.

L'*opale*, constituée par de la silice hydratée, possède d'incomparables reflets qui disparaissent si on la chauffe. Elle comprend plusieurs variétés; *opale noble*, *opale de feu*, *girasol*, *opale commune*, *hydrophane*, *cacholong*, etc.

L'*émeraude*, du latin *smaragdus*, venant du chaldéen *samorat*, dont on a fait *esmeralda*, puis *émeraude*, est un silicate d'alumine et de glucine.

Elle diffère donc de la cymophane, dont il a été question plus haut, par la présence de la silice. C'est une pierre dont la teinte verte est très suave, mais qui présente l'inconvénient d'être très friable, souvent même elle éclate.

La variété bleue est appelée *aigue-marine*, et la variété vert-jaunâtre, *béryl*.

On trouve les différentes variétés d'émeraude dans la Colombie, l'Oural, l'Inde, etc.

L'émeraude de Limoges, pierre grise rugueuse, terne, offre la même composition chimique. Elle sert à préparer les sels de glucine.

La *topaze*, qui est un fluosilicate d'alumine, se présente en beaux cristaux prismatiques, jaunes de miel, bruns, rouges, bleuâtres ou incolores, striés dans le sens de la longueur.

Les topazes sont très abondantes au Brésil. La variété roulée, incolore, a reçu le nom de *goutte d'eau*.

Le *grenat* est un silicate assez complexe, contenant notamment de l'alumine et de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'oxyde de fer. Les *zircons* ou *hyacinthe*, sont les plus lourdes des pierres précieuses.

L'hyacinthe des joailliers est rouge ponceau, souvent teinté de brun.

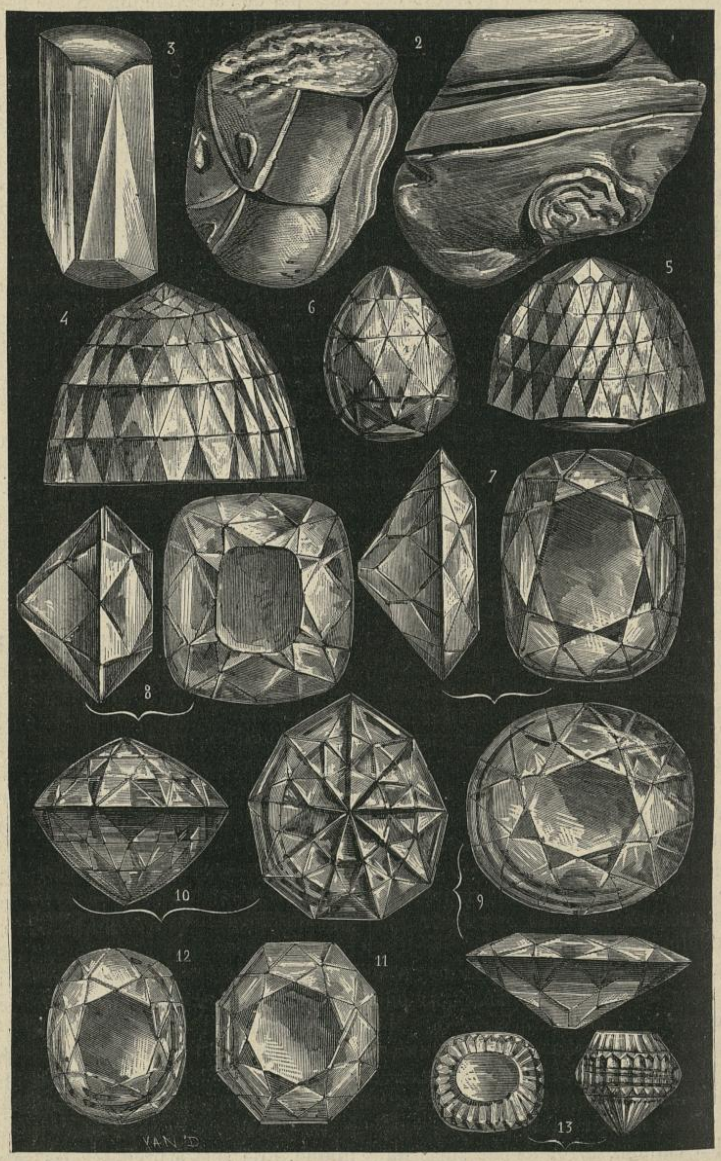


Fig. 148. — Principaux diamants.

1. Le Nizam. — 2. L'Étoile du Sud, brut. — 3. Le Chah. — 4. Le Grand-Mogol. — 5. L'Orloff. — 6. Le Sancy. — 7. L'Étoile du Sud, taillé. — 8. Le Régent. — 9. Le Ko-hi-Noor. — 10. Le Grand-Duc de Toscane. — 11. Le Pacha d'Égypte. — 12. Le diamant bleu de Hope. — 13. Recoupé.

On trouve des zircons verts, bleus, roses, jaunes et même incolores. Ces derniers ont un éclat qui peut les faire confondre avec le diamant. Ici se termine l'examen des différentes pierres *précieuses*. Celles que nous avons omis, à dessein, de citer, sont le plus souvent groupées sous le terme générique de *pierres fines*.

E. TASSILLY.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CNAM BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES VOITURES A VAPEUR

Il ne faudrait pas croire que la voiture à vapeur que l'on voit circuler depuis quelque temps dans les rues de Paris soit d'invention nouvelle. Elle n'est qu'un perfectionnement apporté au véhicule mécanique imaginé, il y a plus d'un siècle, par Cugnot, dans le but de transporter le matériel d'artillerie. Il est vrai de dire que les diverses tentatives faites par l'inventeur échouèrent et que la première voiture de ce genre ne fut construite qu'en 1801, par Trevithick et Vivian.

En 1833, François Macerone et J. Squire construisirent une sorte de diligence à vapeur qui, paraît-il, pouvait atteindre une vitesse moyenne de six lieues de poste à l'heure. Enfin, et pour ne citer que les principaux véhicules à traction mécanique imaginés depuis cette époque, rappelons qu'un ingénieur de Saint-Étienne fit, en 1860, des expériences couronnées de succès sur la traction par la vapeur, d'une calèche et d'un omnibus.

BIBLIOTHÈQUE DES ARTS ET MÉTIERS CONSERVATOIRE

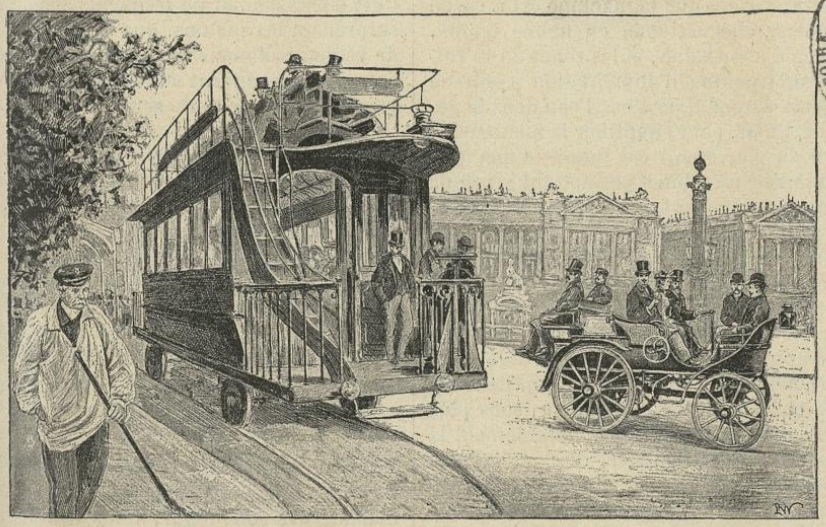


Fig. 149. — Les voitures de l'avenir : la voiture à vapeur instantanée de M. Serpollet et un tramway électrique.

Ce système, qui ne différait guère des précédents que par la substitution du pétrole au charbon, était encore très primitif et présentait, entre autres inconvénients, celui d'apeurer les chevaux par le bruit infernal que faisait la machine.

Depuis plus de trente ans, l'idée de construire des voitures à vapeur semblait avoir été abandonnée, lorsque M. Serpollet remit à l'ordre du jour ces étranges véhicules. Après quelques essais, il est enfin parvenu à réaliser des appareils qui constituent un véritable perfectionnement pour la locomotion par la vapeur. En effet, ses voitures circulent avec toute la vitesse désirable, sans produire aucun bruit et sans laisser derrière elles la moindre trace de fumée.

Le principal organe de cette nouvelle machine est un générateur spécial, dans lequel la vapeur se forme instantanément, en quantité nécessaire et à la pression voulue. Il se compose d'un long tube en spirale, placé dans un foyer, et dont la section est d'un très petit diamètre. Dès qu'on y injecte de l'eau, celle-ci tend à prendre l'état sphéroïdal; mais, vu la capillarité du tube, les globules s'aplatissent aussitôt formés et se transforment en vapeur à haute tension. Grâce à cette ingénieuse disposition, l'inventeur a pu supprimer la chaudière proprement dite, produire instantanément de la vapeur, et l'utiliser au fur et à mesure de sa production. La puissance du générateur est proportionnelle au nombre d'éléments qui le composent, et chacun d'eux est formé d'un tube en acier laminé de 2 mètres de long sur 9 centimètres de large; leur diamètre intérieur mesure à peine 1 millimètre de largeur sur 42 millimètres de hauteur, et leur surface de chauffe 16 décimètres carrés. Chaque élément pèse 33 kilogrammes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour une puissance de un cheval, et peut supporter une pression de 100 atmosphères.

Le générateur s'alimente en y injectant de l'eau par l'extrémité la plus chauffée du tube; celle-ci s'y vaporise, et la vapeur formée se rend par l'autre bout du tube au moteur qui actionne le véhicule. Un robinet commande l'introduction de l'eau dans cette espèce de chaudière et permet d'interrompre instantanément la production de la vapeur et, par suite, la marche de l'appareil moteur.

Une pompe à main, dont le levier est placé à la droite du conducteur, sert à injecter l'eau du réservoir dans la chaudière. Toutefois, ce levier ne sert que pour la mise en marche de la voiture, car dès que la machine est mise en mouvement, elle actionne en même temps, au moyen d'une chaîne, et les roues de la voiture et une pompe d'alimentation continue qui injecte automatiquement l'eau dans le générateur. Enfin, pour simplifier la manœuvre, la barre du gouvernail est munie d'une tige qui commande un robinet permettant le retour au réservoir d'une certaine quantité d'eau refoulée par la pompe d'alimentation. On peut ainsi modérer la vitesse de la voiture et même arrêter complètement le véhicule. Lorsqu'il s'agit, au contraire, de gravir une pente, de donner par conséquent au moteur son maximum de puissance, on refoule, à l'aide de la pompe à main, une plus grande quantité d'eau dans la chaudière, dont la vapeur, sous plus forte pression, augmente considérablement la force de la machine motrice.

M. Serpollet a construit plusieurs types de voitures à vapeur très élégantes et dans lesquelles le générateur a été très habilement dissimulé. Le type à deux places peut marcher à la vitesse de 20 kilomètres à l'heure, et emporter une provision d'eau pour 20 kilomètres, et du combustible pour 80. Le modèle de voitures à sept places est un phaéton à trois roues, dont la puissance du générateur est de 5 chevaux et la vitesse moyenne de 30 kilomètres à l'heure. Cette voiture peut emporter une réserve d'eau suffisante pour 35 kilomètres et du charbon pour 100 kilomètres. Le type des voitures à dix places et à quatre roues possède une puissance de 8 chevaux. Enfin, M. Serpollet a adapté son générateur à des tricycles et à des chariots d'artillerie du poids de 1.500 kilogrammes. Ces véhicules, malgré leur lourde charge, ont pu effectuer un parcours de 40 kilomètres sans arrêt, avec une vitesse moyenne de 8 kilomètres à l'heure, ce qui nous semble être un très beau résultat.

La dépense de combustible, pour les voitures légères, s'élève à la modique somme de cinq centimes par kilomètre, et atteint à peine dix centimes pour les véhicules mus par un moteur d'une puissance de 15 chevaux.

M. Serpollet construit encore des omnibus à douze places, et a l'intention d'appliquer son générateur à la traction mécanique des tramways, pour lesquels une puissance de 20 chevaux est plus que suffisante.

Ce système remplacerait avantageusement ceux adoptés aujourd'hui; car non seulement il est économique, mais il présente encore toute sécurité pour les voyageurs. Le seul inconvénient qu'on puisse lui reprocher, et qu'il a d'ailleurs de commun avec tous les systèmes connus et imaginables de traction mécanique, c'est d'occasionner de fréquents accidents, en surprenant les piétons, que ce nouveau genre de véhicule étonne, et en ahurissant les chevaux, qui ne peuvent admettre qu'une voiture puisse « marcher toute seule ».

ALFRED DE VAULABELLE.

CONGRÈS FRANÇAIS
POUR L'ÉTUDE DE LA TUBERCULOSE

TROISIÈME SESSION, TENUE A PARIS DU 27 JUILLET AU 2 AOUT 1893 (1).

Quel que soit le mode de contagion, comme il est relativement facile de lutter contre la maladie dès son début, nous devons savoir gré à M. Arthaud de nous avoir donné un bon ensemble symptomatique de l'envahissement de l'organisme par la tuberculose.

D'après cet auteur, les symptômes répondent assez bien au tableau clinique de l'embarras fébrile avec quelques variantes cependant, variantes qui, on le comprendra sans peine, ont une importance énorme. Il nous donne aussi un moyen, à la fois très ingénieux et très pratique, de reconnaître l'étendue des lésions pulmonaires au moyen du pouls, ce qui ajoute un élément très important pour le pronostic, à celui qu'on tire d'habitude de la dénutrition, c'est-à-dire du poids.

La tuberculose, comme nous l'avons déjà dit, pourra relever du médecin (tuberculose viscérale), du chirurgien (tuberculose osseuse, articulaire).

Un grand nombre de savants des plus sérieux et des plus compétents (Poncet, Lejars,

(1) Voir la *Science moderne*, n° 36.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cornil, Hanot, Gilbert, Hartmann, Morau et Launois, Desnos, Maleiot, Leroux, Petit), nous apportent des exemples fort instructifs de chacune de ses différentes modalités; mais ils sont trop spéciaux pour que nous puissions les rapporter ici.

Pourtant, signalons parmi ces travaux celui du professeur Hayem qui nous montre avec beaucoup de vérité que la dyspepsie (mauvaise digestion) des tuberculeux, est due, chez le malade de l'hôpital, à l'alcoolisme et au tabagisme, tandis que chez le malade de la ville, elle est due *à l'abus des médicaments*.

Le traitement a été également fort étudié, mais malheureusement sans grand succès, et nous n'avons guère à signaler que des essais. On nous vante les effets des cures d'air dans les sanatoria (Brunon, Lauth, Chaumier), les injections gaïacolées (Weill et Diamantberger), celles de chlorure de zinc (Ozenne, Desnos), les injections intrapulmonaires d'huile créosotée et mentholée (de la Garrige).

La tentative, à la fois la plus intéressante et la plus neuve, est celle dans laquelle les expérimentateurs tentent de combattre la tuberculose par la sérothérapie (Babès, Héricourt et Richet, Bernheim).

Des chiens, injectés par des doses progressivement croissantes de tuberculose des oiseaux, de plus en plus virulente, sont ainsi vaccinés contre le bacille de Koch. Un certain nombre, il est vrai, périssent (Babès), mais avec certaines précautions on réussit à avoir certains de ces animaux qui ne sont plus aptes à contracter la tuberculose. Si l'on injecte ensuite le sérum de ces chiens à des tuberculeux, on obtient des effets curatifs appréciables, encourageant les auteurs à continuer leurs recherches dans cette voie, et cette méthode leur permettra peut-être un jour, non seulement de guérir la phtisie, mais encore de vacciner contre cette terrible maladie.

En attendant ce jour tant désiré, les congressistes, afin de limiter autant que possible les ravages et l'extension de la tuberculose, ont émis les vœux suivants :

1° Les viandes de boucherie (1) ne seront livrées à la consommation qu'après avoir été reconnues saines par un inspecteur compétent; l'inspection des viandes sera généralisée aux villages comme aux villes.

2° Les écoles publiques seront munies de crachoirs, en nombre suffisant pour qu'il soit possible d'exiger des enfants qu'ils ne crachent pas sur le parquet; des instructions seront adressées dans ce sens aux instituteurs.

3° Il y a lieu de reviser la disposition de l'arrêté du 28 juillet 1888 et d'exiger que tout animal présenté à un concours subventionné par l'État ait été préalablement soumis à l'épreuve de la tuberculine.

(1) Voir le n° 34 de la *Science moderne*.

4° Les recteurs et inspecteurs d'académie inviteront les instituteurs à collaborer à la vulgarisation des prescriptions contre la contagion de la tuberculose.

5° Les cadavres subiront une désinfection absolue avant l'inhumation.

6° Les tuberculeux seront réunis dans les hôpitaux spéciaux.

7° Des appareils destinés à stériliser les viandes provenant d'animaux tuberculeux, seront installés dans les abattoirs, pour permettre l'utilisation de ces viandes sans qu'il s'ensuive aucun danger.

Mais pour que tous les travaux sérieux qui voient le jour à chaque congrès, et que tous les vœux émis aient des résultats pratiques, il est nécessaire qu'ils soient connus et appréciés du grand public. M. Armaingaud, de Bordeaux, l'a si bien compris qu'il a créé le complément indispensable du congrès, la *Ligue préventive contre la phtisie pulmonaire et autres tuberculoses*, destinée surtout à propager dans le public les idées de désinfection, et en même temps à lui faire connaître toutes les notions pouvant le préserver des affections contagieuses. Pour arriver à ses fins, la Ligue a employé, d'une part, des instructions aussi claires que possible, tirées à des centaines de mille d'exemplaires, et elle a, en outre, multiplié les conférences destinées à répandre partout les notions indispensables d'hygiène préservatrice applicable contre ces affections.

Espérons que le Congrès et la Ligue contre la tuberculose, en se soutenant et s'entr'aidant mutuellement, arriveront vite à des résultats appréciables, et que les progrès incessants de la tuberculose seront vite enrayés, en attendant le jour heureux où les travaux acharnés de nos savants nous permettront de nous préserver à coup sûr de cette terrible maladie.

René Serveaux.

LES FEUX D'ARTIFICE ÉLECTRIQUES

Les feux d'artifice au théâtre. — Les soleils, les cascades, les pluies de feu, les fusées. — Les avantages des feux d'artifice électriques. — Leur inventeur. — Le Casino de Paris et l'Exposition de Chicago.

Les feux d'artifice forment à notre époque le complément indispensable de toute fête en plein air. Mais jusqu'ici personne n'avait songé à les utiliser dans les salles fermées, à cause des inconvénients qu'ils présentent dans ces conditions, inconvénients sur lesquels il est inutile d'insister. Grâce à l'électricité, cette lacune est aujourd'hui comblée, et nous pouvons produire au théâtre, sans fumée et sans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

crainte d'incendie, des effets plus variés que ceux qui sont obtenus en plein air par la pyrotechnie.

On réalise ces effets au moyen des lampes à incandescence diversement colorées et diversement placées, que l'on allume et que l'on éteint suivant les besoins. Dans certains cas, les lampes sont supportées par des pièces mobiles.

Veut-on, par exemple, produire un soleil? Il suffit de disposer les lampes suivant les rayons d'une roue que l'on fait tourner. Deux ou trois roues placées l'une derrière l'autre et tournant dans des sens différents forment des soleils doubles ou triples du plus gracieux effet. Pour produire une cascade, on dispose les lampes L (fig. 150) par rangées parallèles

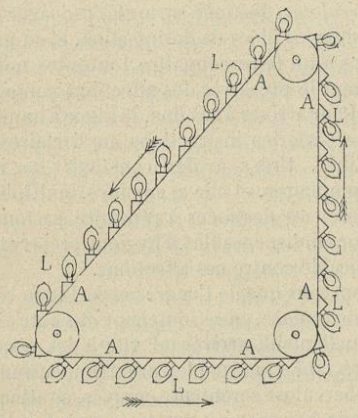


Fig. 150. — Coupe de la toile à Cascade.

sur une toile métallique sans fin A, A, que l'on fait mouvoir dans le sens des flèches; une des bornes de la lampe est reliée à la toile, qui, elle-même, communique avec un des pôles de la source d'électricité; l'autre pôle est relié à des conducteurs placés entre les lignes inclinées formées par les lampes et sur lesquels glisse un fil attaché à l'autre borne de la lampe. Les pluies de feu sont obtenues par le même moyen; la toile sans fin descend alors verticalement et avec une vitesse plus grande. Quant aux fusées, elles sont figurées par des lampes lancées le long de guides métalliques qui leur amènent le courant. Ajoutons que, pour compléter l'illusion, les détonations qui se produisent avec les fusées à poudre sont obtenues par l'inflammation de petits ballons de baudruche contenant un mélange d'air et de gaz d'éclairage.

La rapidité avec laquelle on peut éteindre ou allumer les lampes, la diversité des dispositions que l'on peut adopter, la facilité avec laquelle on peut substituer, à l'aide de commutateurs appropriés, une combinaison de couleurs à une autre, permettent d'obtenir des effets plus variés qu'avec les pièces d'artifice à poudre. Un autre avantage est de pouvoir reproduire aussi souvent et aussi longtemps qu'on le veut les combinaisons qui plaisent, avantage d'une très grande importance pour les directeurs de spectacles.

L'idée de cette nouvelle application de l'électricité remonte à 1888. Elle est due à M. Champion, alors chef électricien du Conservatoire des Arts et Métiers. Après plusieurs années d'efforts et de démarches, il parvint à la faire adopter par le directeur du Casino de Paris, et, sans doute, quelques-uns de nos lecteurs ont pu admirer dans cette salle les merveilleux effets obtenus. Malheureusement, au bout de deux mois, les représentations du feu d'artifice électrique durent être interrompues, un incendie ayant mis l'appareil hors de service.

Il nous faudrait, actuellement, aller à Chicago, pour apprécier les perfectionnements que M. Champion se proposait d'apporter à son système. Espérons que nous pourrons les apprécier bientôt sur une des scènes de Paris.

J. Blondin.

MÉTHODE NOUVELLE
DE GRAPHOLOGIE EXPÉRIMENTALE

L'observation d'un manuscrit fait à la plume électrique d'Edison nous amena à découvrir, il y a quelques mois, un procédé nouveau d'investigation graphologique.

Jusqu'à ce jour, la graphologie s'est bornée à l'étude des caractères écrits au crayon ou à la plume ordinaire. L'épaisseur et la direction des traits sont les principaux éléments qu'elle a considérés. Un des facteurs les plus importants des variations de l'écriture lui a échappé. Nous parlons de la *vitesse* avec laquelle les lettres ou parties de lettres sont tracées. C'est une lacune.

La méthode que nous avons employée permet de la combler. Elle met en mesure de calculer la vitesse des mouvements graphologiques à tous les instants, et avec une précision mathématique.

En voici le principe. Le pointillé remplace, dans l'écriture à la plume électrique, les traits continus de l'écriture ordinaire. Une ligne, une lettre est formée d'un nombre considérable de points, plus ou moins rapprochés les uns des autres, et que l'on peut compter sans difficulté avec une loupe.

Or, le temps qui sépare l'inscription de deux points peut être regardé là, ainsi que nous le verrons bientôt, comme uniforme dans un court espace de temps. Plus un trait, donc, contiendra de points, plus il aura été exécuté lentement; moins il contiendra de points, plus il aura été fait vite.

L'instrument dont nous nous sommes servis pour nos expériences est la plume électrique d'Edison. Elle se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compose, au point de vue qui nous intéresse ici, d'une aiguille animée par des courants d'un mouvement de va-et-vient vertical d'une extrême rapidité (10.000 pul-

Fig. 151 (1).

sations en moyenne par minute). Cette aiguille est enfermée dans un petit cylindre de métal, que l'on tient

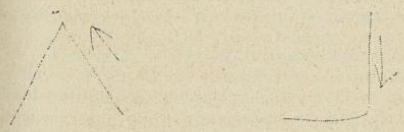


Fig. 152.

comme un porte-plume. On en appuie l'extrémité sur une feuille de papier parcheminé, tendue elle-même sur

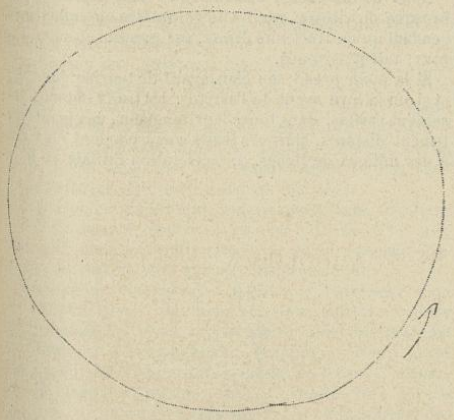


Fig. 153.

une feuille de papier buvard épais, et pendant que la main exécute tous les mouvements nécessaires au tracé

Fig. 154.

des caractères, l'aiguille, qui monte et descend sans cesse, perfore le papier d'une multitude de piqûres plus ou moins espacées.

Lorsque la page est terminée, on la dispose sur un châssis et on l'encre avec un rouleau d'imprimerie. L'encre passe par les perforations et vient reproduire les caractères sur des feuilles de papier placées au-dessous.

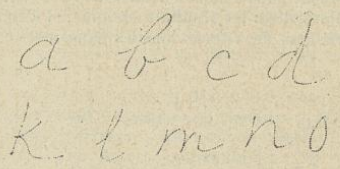


Fig. 155.

L'on constate alors que les différentes parties d'un mot, d'une lettre, d'une simple ligne, sont loin de contenir, dans des espaces égaux, le même nombre de points. Tan-

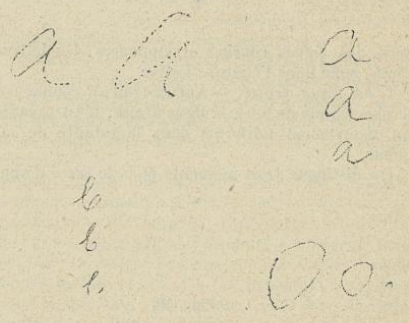


Fig. 156.

tôt la main s'attarde, tantôt elle précipite ses mouvements; elle change d'allure plusieurs fois dans une boucle, dans un jambage.

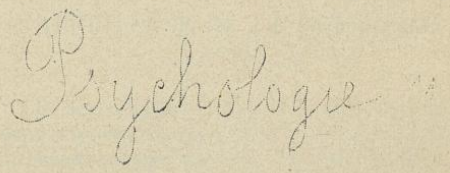


Fig. 157.

Il était nécessaire, avant de commencer une série de recherches, de nous assurer de la valeur de notre appareil.

Pour le vérifier, nous l'avons relié, ainsi que le permettait son mécanisme électrique, à un signal de Desprez, inscrivant sur un cylindre de Marey toutes les pulsations de l'aiguille. A côté de ce premier tracé, nous avons fait courir celui d'un diapason à 100 vibrations par seconde.

Nous avons d'abord laissé fonctionner la plume sans écrire et nous avons contrôlé qu'elle donnait le même nombre de pulsations dans des temps égaux. Puis, nous l'avons appuyée sur le papier, en la maintenant immobile. Le résultat fut pareil. Enfin nous l'avons vérifiée pendant que nous écrivions. Nous constatâmes alors que

(1) Quelques-unes des figures de cet article manquent de netteté, la reproduction d'un pointillé serré étant fort difficile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la déperdition de vitesse, due à la résistance qu'offre le papier à chaque perforation nouvelle, était, au maximum, après trois secondes d'écriture, de deux millièmes de seconde par piqûre, quantité négligeable dans les expériences dont nous avions d'avance arrêté le programme.

Étudions donc les résultats obtenus, et déterminons les variations de vitesse dans les lignes droite et brisées, les lignes courbes et sinueuses, les lettres, les mots, enfin dans l'écriture hâtive.

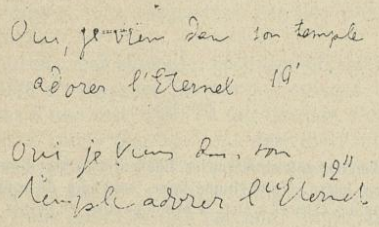


Fig. 158.

I. *La ligne droite.* — Aucun trait, à commencer par le plus simple de tous, la ligne droite, n'est exécuté avec un mouvement uniforme dans la totalité de sa longueur.

On distingue trois moments dans le tracé d'une ligne

Fig. 159.

droite : à l'attaque du trait, la main va lentement et accélère graduellement sa vitesse; cette vitesse atteint un maximum et demeure un certain temps uniforme; puis, la main se ralentit peu à peu et de plus en plus, jusqu'à l'arrêt terminal (fig. 151).

La direction de la ligne n'est pas indifférente à la vitesse totale. Toutes choses égales d'ailleurs, les traits

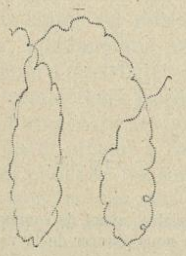


Fig. 160.

horizontaux de gauche à droite (c'est le sens de notre écriture), sont faits plus vite que ceux de droite à gauche. Dans l'écriture, nous le verrons plus tard, les lignes de bas en haut et de gauche à droite sont exécutées avec la plus grande rapidité.

La grandeur de la ligne exerce aussi son influence. Au milieu d'une droite longue, les points sont plus espacés qu'au milieu d'une droite courte. C'est dire que la grande est tracée proportionnellement plus vite que la petite. Il semble que la main cherche à égaliser les temps pour des figures de dimensions différentes (fig. 151).

Nous avons varié de la manière suivante nos expériences sur les lignes droites : 1° nous en avons tracé librement, sans nous soumettre à des conditions particulières; 2° nous avons pris des points de repère dans toutes les directions; 3° nous avons répété ces épreuves

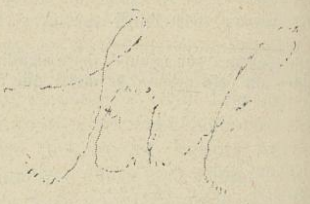


Fig. 161.

en nous servant d'une règle; 4° enfin, nous avons commencé et terminé les traits à un signal donné.

Nous avons ensuite cherché s'il était possible de modifier volontairement les résultats obtenus. Mais, malgré maints efforts, nous n'avons pu parvenir à garder une vitesse uniforme.

Nous avons même observé que tout accroissement brusque de vitesse, qu'il soit volontaire ou commandé, pendant qu'on trace une droite, est précédé et suivi d'un court ralentissement.

Si la main prend son élan avant de toucher le papier, et si on la lève avant de l'arrêter, les traits obtenus présentent parfois, dans toute leur longueur, des points également distants. Mais ces traits correspondent en réalité à des milieux de lignes. L'accélération initiale et le ra-

Fig. 162.

lentissement final du mouvement graphique se sont effectués en l'air.

Lignes brisées. Une ligne brisée n'est qu'un ensemble de lignes droites, bout à bout, tracées dans des sens divers. Il suffit d'ajouter ici cette remarque qu'à tout changement de direction correspond un ralentissement. Car vers le sommet des angles la main termine une droite et en commence une nouvelle (fig. 152).

II. *Lignes courbes.* — Dans le tracé d'une courbe régulière, d'une circonférence, par exemple, on constate trois moments (de même que pour la ligne droite) : l'accélération du début; un temps de vitesse uniforme; le ralentissement terminal (fig. 153).

Nous n'avons pas remarqué que le sens sinistrogyre ou dextrogyre influât sur la vitesse totale, ni que les résultats fussent différents, quand nous avons commencé la courbe à des degrés divers de la circonférence. Mais la grandeur est ici (comme pour la ligne droite) fonction de la vitesse. Un grand cercle est tracé proportionnellement plus vite qu'un petit.

L'on remarque d'ailleurs qu'à longueurs égales une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

droite est exécutée plus rapidement qu'une circulaire. Cela tient évidemment à ce que la main, dans ce dernier cas, doit satisfaire à un plus grand nombre de conditions.

Lignes sinueuses. Dans les lignes ondulées ou en spirale, les parties les plus longues sont faites avec le plus de rapidité. Les ralentissements sont d'autant plus sensibles aux sinuosités, que la courbe du changement de direction est de plus petit rayon (fig. 154).

III. *Les lettres.* — Une lettre est un ensemble de traits rectilignes, courbes, angulaires, sinueux. Or, dans chacune de ces parties, nous retrouvons les caractères généraux que nous venons d'énoncer. Ainsi s'expliquent ces changements si nombreux de vitesse dont nous parlions au début.

Résumons ainsi nos observations sur les lettres : 1° les parties droites sont tracées plus vite que les parties courbes; 2° plus un trait rectiligne a de longueur, plus une courbe a d'amplitude, et plus ces fragments sont rapidement écrits; 3° autant de changements de direction, autant de ralentissements; 4° le ralentissement est d'autant plus grand, que le changement de direction est plus brusque, que l'angle en est plus aigu, ou que la courbe en est de plus petit rayon (fig. 155).

Ces conclusions sont si certaines que nous avons tracé les mêmes lettres avec des vitesses et dans des grandeurs croissantes, sans avoir à noter aucun déplacement des accélérations ou des ralentissements. Les modifications de la vitesse se produisent toujours aux mêmes endroits (fig. 156).

IV. *Les mots.* — Au point de vue graphique, les mots sont des lettres reliées entre elles.

La liaison des lettres est donc l'élément nouveau qu'il nous faut considérer. Elle influe sur la vitesse totale avec laquelle on trace les lettres. On écrit plus lentement, nous l'avons vérifié, les lettres isolées que les lettres à l'intérieur d'un mot. Unir les lettres, c'est gagner du temps; c'est supprimer les lenteurs de la fin d'un trait et de l'attaque d'un trait nouveau (fig. 157).

La liaison est en général, dans notre écriture, une ligne allant de bas en haut et de gauche à droite. C'est précisément dans cette direction que le mouvement graphique atteint sa plus grande vitesse relative.

Nous avons comparé les vitesses à l'intérieur d'un même mot. Dans un nom de onze lettres, comme « Psychologie », nous avons relevé plus de quarante modifications du mouvement graphique. Nous avons compté, sur divers jambages, boucles ou liaisons, le nombre de points contenus dans 1 centimètre, 5 millimètres, 1 millimètre d'écriture. La comparaison des chiffres permet d'établir que la vitesse maxima peut être décuple de la vitesse minima. On trouve d'ailleurs, dans des espaces égaux, les multiples intermédiaires, le double, le triple, le quadruple, etc., de la vitesse minima.

V. *L'écriture hâtive.* — Il était intéressant de savoir si les conditions ordinaires du mouvement graphique se trouvaient changées dans l'écriture précipitée.

Ce qui frappe là tout d'abord, c'est en général une diminution de la grandeur, puis une déformation des lettres. L'écriture devenant plus petite, la plume a moins de chemin à parcourir, et c'est une économie de temps Ajoutons que les liaisons se multiplient, que les courbures s'amplifient, que les mots prennent l'aspect de lignes sinueuses, où se fondent les jambages, les boucles, les lettres même. La main supprime ce qui peut faire obstacle à sa vitesse et use des voies les plus rapides. Mais aux endroits qu'occuperaient dans l'écriture lente ces parties sacrifiées, l'on constate toujours des ralentissements. C'est d'ailleurs dans les traits les plus allongés, droits ou courbes, que l'accroissement de vitesse est surtout sensible (fig. 158).

Toutes ces expériences, nous les avons répétées avec le concours d'un grand nombre de personnes. Malgré les si nombreuses variétés de l'écriture individuelle (dont les pointillés de la plume électrique conservent en grande partie le caractère), les résultats généraux ont toujours été concordants.

Cette méthode graphique est susceptible d'applications fort diverses, à l'enregistrement des réactions motrices, à l'étude des tremblements de la main, par exemple. Nous avons commencé dans ces deux voies de nouvelles recherches.

L'écriture pathologique, en particulier, nous a fourni des renseignements remarquables. Nous avons fait écrire, avec la plume électrique, des malades affectés de paralysie agitante, de goitres exophtalmiques, de sclérose en plaques, de chorée, d'hystérie. Les troubles de l'écriture, causés par les tremblements de la main, sont souvent considérables. Là, s'observent des changements de vitesse que n'expliquent ni la forme, ni la direction, ni la grandeur des traits.

L'alternance assez régulière de mouvements rapides et de mouvements plus lents, ou d'arrêts même, à de très courts intervalles (6, 8, 12 centièmes), sont la caractéristique générale des documents que nous avons recueillis. Les oscillations du tremblement se trouvent ainsi graphiquement notées avec leur temps.

La direction du tremblement pendant l'écriture apparaît également avec clarté, vu le manque d'épaisseur des lignes pointillées. Il est presque impossible à ces malades de tracer une droite de quelque étendue et même de garder une direction uniforme quelconque (fig. 159 et 160).

Les lignes, quelle que soit leur forme, les jambages, les boucles, les liaisons des lettres, ne sont obtenus que par une suite de traits saccadés, et présentent une succession de parties qu'on pourrait ramener à cinq types principaux : l'arc, la courbe en forme d'*n*, la boucle, l'angle, la hachure (fig. 161 et 162). Un fait important à signaler, c'est que la direction des hachures peut être dite perpendiculaire à la direction volontaire de la main.

L'espace nous manque pour traiter plus longuement cet intéressant sujet, qui comporte de nombreux développements. Nous n'en donnons ici qu'un aperçu, réservant le détail de ces questions pour des articles ultérieurs.

A. Binet et J. Courtier.

L'ANGUILLULE DE LA BETTERAVE

Les agriculteurs se préoccupent beaucoup, depuis quelque temps, d'un parasite qui fait de grands ravages dans les champs de betteraves : c'est l'*Heterodera Schactii*. Pour combattre efficacement un parasite, il faut d'abord apprendre à le bien connaître; son étude biologique doit précéder et déterminer l'application des mesures qui peuvent être utilement prescrites contre lui. Tel est le but que M. Joannès Chatin, le savant professeur adjoint de la Sorbonne, s'est efforcé d'atteindre durant une longue série de recherches fort intéressantes, au point de vue non seulement pratique, mais encore théorique. L'*Heterodera* est un animal fort curieux et à évolution bizarre; aussi croyons-nous intéressant d'analyser ici le mémoire de M. J. Chatin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Loin de se montrer uniquement et constamment localisé sur la betterave, l'*Heterodera* présente un habitat des plus variés; les choux, les céréales, le colza, les navets, le cresson alénois, la navette, les épinards, etc., peuvent également l'héberger. On se tromperait gravement si l'on supposait que le parasitisme constituât pour lui une condition fatale et inéluctable; il peut également vivre d'une existence libre et l'on peut l'étudier à ses divers âges dans la terre humide. Toutefois, il est possible que, dans ce milieu, la propagation de l'espèce se ralentisse, en raison d'une alimentation plus difficile et moins abondante; dans tous les cas, on doit toujours se rappeler qu'il peut persister durant plusieurs mois dans une terre qui n'offre aucune trace apparente de végétation.

Lorsqu'on examine des betteraves *nématodées*, c'est-à-dire attaquées par l'anguillule, on constate souvent, mais non toujours, d'importantes modifications dans l'aspect des feuilles : normalement colorées en vert foncé, elles passent au jaune verdâtre; elles deviennent moins brillantes et leur vitalité décroît rapidement. Le matin, elle se redressent tardivement; le soir, elles s'inclinent plus lentement qu'à l'état sain. Bientôt elles meurent. Le fait le plus saillant, celui qui frappe tout d'abord, s'exprime par un véritable arrêt de développement : la racine nématodée atteint à peine le quart de la taille que présente une racine saine de même semaille. Pour s'expliquer cette atrophie, il suffit de considérer les myriades de parasites qui se montrent à l'intérieur et à l'extérieur des radicelles. De place en place, celles-ci offrent de petits points blanchâtres, souvent innombrables, comparables à des citrons microscopiques, et représentant autant de femelles gorgées d'œufs ou de larves.

L'*Heterodera* est un ver du groupe des *nématodes*. Ici, contrairement à ce qui se rencontre chez les autres représentants du groupe, le dimorphisme sexuel est si accentué qu'il semble impossible de rapporter à la même espèce des animaux aussi dissemblables que le mâle et la femelle (fig. 163).

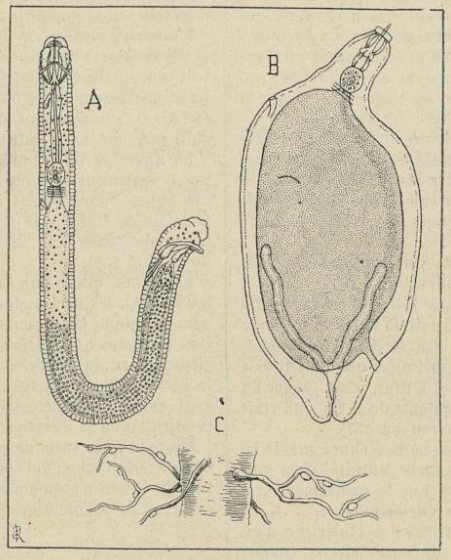


Fig. 163. — L'Anguillule de la betterave.

A, Mâle. — B, Femelle. — C, Racine avec kystes bruns fixés sur les radicules.

Le mâle est long de 8 millimètres en moyenne. Le diamètre transversal se maintient égal dans toute l'étendue du ver, sauf aux deux extrémités, qui revêtent un aspect spécial. Sur toute la longueur, le mâle présente une striation des plus régulières. La tête porte une coiffe caractéristique. L'anguillule trouve dans celle-ci un organe protecteur des plus efficaces durant les cheminements qu'elle doit effectuer dans les profondeurs du sol pour parvenir jusqu'aux racines. Puis, lorsqu'il s'agit d'attaquer celles-ci, la coiffe fournit un point d'appui qui facilite singulièrement le jeu du stylet. L'extrémité caudale du mâle se rétrécit rapidement et se termine par une pointe obtuse; elle est légèrement recourbée.

La femelle adulte diffère totalement du mâle ; elle est courte, globuleuse et opaque. La longueur de l'adulte varie entre 8 millimètres et $1^{mm},3$; sa largeur entre 5 et 9 millimètres; elle tend ainsi vers la forme sphéroïdale. Sa coloration varie du rouge au brun. Elle contient de 300 à 400 œufs.

Complètement développé, l'œuf mesure 8 millimètres en longueur, et 4 millimètres en largeur. De forme elliptique et souvent déprimé sur une de ses faces, on peut, jusqu'à un certain point, le comparer à un haricot.

Parfois, au lieu de trouver des points blanchâtres sur les betteraves, on trouve dans la couche de terre qui les entoure des *kystes bruns*, découverts par M. J. Chatin, et dont l'intérêt est très grand. Ce sont des femelles remplies d'œufs qui se sont enkystées, c'est-à-dire se sont sécrété une enveloppe solide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grâce à laquelle les œufs peuvent passer la mauvaise saison. L'époque d'apparition des kystes bruns n'est pas immuable; c'est surtout à la fin de la belle saison qu'ils se montrent en grande abondance, mais ils peuvent aussi se former beaucoup plus tôt : un été précoce et chaud, une helmenthiasis intense, tels sont les deux facteurs principaux de l'enkystement prématuré. Le kyste est un véritable sac d'œufs. De forme variable, il mesure en moyenne 6 millimètres suivant son grand axe. Il est de couleur brunâtre, protégé par des parois très épaisses et difficilement perméables. On s'explique aisément comment un kyste ainsi constitué peut traverser la mauvaise saison, assurant une puissante protection aux œufs qu'il renferme. Plus tard, sous l'influence de conditions favorables à sa déhiscence, ses parois se gonfleront, se ramolliront, et laisseront échapper œufs et larves (fig. 164).

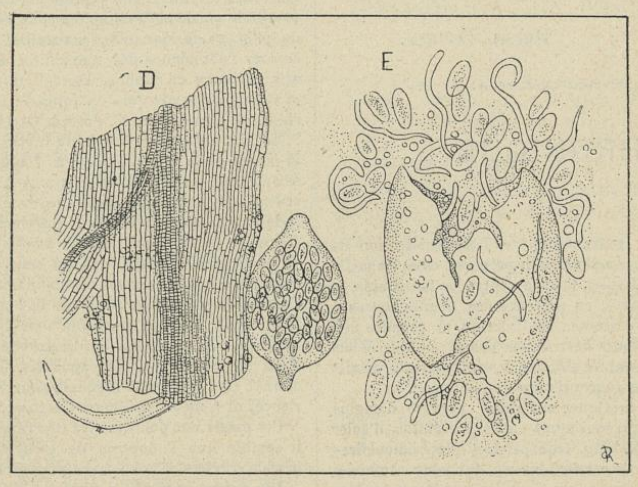


Fig. 164. — L'Anguillule de la betterave.
D, Fragment de racine avec une femelle remplie d'œufs.
E, Mise en liberté des embryons.

L'éclosion de l'œuf se trouve précédée de divers phénomènes qui se manifestent à l'intérieur de l'œuf : animé de mouvements d'ondulation qui deviennent de plus en plus fréquents, l'embryon cherche à se dérouler, distendant ainsi la coque ovulaire qui cède et se rompt, le mettant en liberté. L'évolution de l'anguillule n'est pas à ce moment terminée, car il lui faut subir encore une série de métamorphoses extrêmement remarquables. Le dimorphisme du mâle et de la femelle ne retentit pas seulement sur leur forme et sur leur organisation intérieure, il s'affirme déjà dans les premiers stades de leur évolution. Celle-ci est très différente pour les deux sexes : le mâle seul en parcourt intégralement le cycle qui, chez la femelle, au contraire, s'abrège notablement. Mais, résultat assez inattendu, c'est le mâle seul qui rappellera, sous sa forme adulte, les traits de la larve, bien que le cycle évolutif n'ait subi pour lui aucune abréviation. On doit distinguer dans le développement post-embryonnaire de l'*Heterodera Schactii* les états suivants : 1° première larve; 2° deuxième larve; 3° cocon du mâle. La femelle passe seulement par les formes de première larve et de deuxième larve; la forme cocon est propre au mâle.

La première larve se montre sous l'aspect d'un petit ver blanchâtre, très agile, mesurant en moyenne 45mm,35 de longueur. L'extrémité caudale est allongée en pointe.

Après avoir mené durant un temps variable avec les circonstances, une vie libre, la larve cherche à s'introduire dans une plante nourricière. Elle a, en effet, épuisé la majeure partie de sa réserve alimentaire, qui n'est plus représentée que par des granules épars dans la cavité générale. De terricole, la larve va devenir parasite. L'helminthe s'attaque à de petites racines, mesurant à peine quelques millimètres de diamètre. Grâce à son aiguillon, il perfore l'épiderme, atteint le parenchyme et mue. La femelle a dès lors atteint son complet développement; elle est adulte et apte à la fécondation. Si elle est encore enfouie dans les tissus de la racine, ce n'est plus que pour fort peu de temps; son exode est proche. L'énorme et rapide accroissement de l'helminthe a peu à peu distendu les tissus végétaux, au milieu et au-dessus desquels il s'est développé; la tumeur corticale est devenue impuissante à contenir plus longtemps le parasite et se rompt pour lui livrer passage. La femelle, ainsi dégagée, se trouve donc mise en liberté dans la terre ambiante, où le mâle ne viendra la rejoindre que plus tard.

Pour le mâle, le développement est plus lent et plus compliqué. Les téguments s'endurcissent et deviennent opaques. Distendue par

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la croissance rapide des parties internes, cette membrane tégumentaire s'en écarte peu à peu, constituant à la périphérie une sorte de cocon dans l'intérieur duquel va s'achever l'organisation du mâle. Le ver ainsi inclus est d'abord court et gros, presque claviforme, semblant vouloir devenir ovoïde. Mais cette phase est fugace, et le ver s'allonge rapidement. Bientôt il brise son enveloppe, perfore l'écorce de la racine et gagne la terre ambiante.

Tel est le cycle évolutif de l'anguillule de la betterave, si bien décrit par M. J. Chatin. Dans un prochain article, nous passerons en revue les moyens de destruction qui ont été proposés.

HENRI COUPIN.

CHRONIQUE

La guerre aux marsouins. — L'administration de la marine s'occupe actuellement de préparer, dans les meilleures conditions possibles, la lutte contre les marsouins, et elle invite les pêcheurs, en présence des dégâts causés à leurs filets par ces animaux malfaisants, à prendre une part active à organiser la destruction des marsouins. Nous empruntons au journal *la Marine* les intéressants détails qui suivent sur cette guerre d'un genre nouveau.

La marine a fait fabriquer un grand nombre d'engins du système Belot, qui consistent en deux aiguilles d'acier de 10 centimètres de long, transperçant perpendiculairement un petit cube de caoutchouc et qui sont attachées parallèlement pour être mises dans les appâts et avalées par les marsouins, dans le corps desquels elles produisent des perforations mortelles en se redressant en croix. A mesure que les engins du système Belot sont livrés par le fabricant, la distribution en est faite gratuitement aux pêcheurs, par les soins des administrateurs des quartiers maritimes. C'est maintenant aux pêcheurs à redoubler de ténacité et de vigilance, à déployer tout leur savoir professionnel pour venir à bout des bandes de marsouins qui pullulent dans nos mers.

Assurément, l'engin inventé par M. Belot n'est pas la perfection, mais il est le moins compliqué, le moins coûteux et le plus facile à manier de tous ceux qui ont été préconisés. Des spécialistes distingués, comme M. le professeur Marion, de Marseille, n'ont pas hésité à en recommander l'emploi, et les expériences faites sur certains points du littoral ont donné des résultats encourageants. Aussi la marine a-t-elle voulu en tenter l'utilisation sur une vaste échelle, pour prouver qu'elle n'est pas systématiquement hostile même aux inventions dont les résultats pratiques n'apparaissent pas comme certains.

D'autres systèmes sont d'ailleurs à l'étude dans la Méditerranée. En premier lieu, le système dû à M. Delbreil met à profit l'attraction exercée sur les habitants des mers par l'éclairage électrique. Si les marsouins n'y sont pas plus réfractaires que les autres espèces, on peut espérer en attirer un assez grand nombre autour du point lumineux et les capturer ensuite, au moyen de larges filets mus par des bateaux à vapeur.

Un autre système, que l'administration vient d'expérimenter en présence même de son auteur, M. Oscellus, consiste à attirer les marsouins vers un filet rempli de poissons et à les foudroyer au moyen d'explosifs. La disposition de l'engin est assez ingénieuse. Le long de la ralingue d'un filet dit « sardinal », mesurant 400 mètres, est attaché un câble électrique qui supporte, de 15 en 15 mètres, des cartouches de dynamite ou de poudre de mine. Une des extrémités de ce câble est reliée à des commoteurs placés à l'avant d'un bateau de pêche. Le *sardinal* est mouillé dans des parages fréquentés par les sardines, qui viennent s'y mailler, tandis qu'elles sont poursuivies par les marsouins. Au moment propice, un courant puissant est lancé dans le câble, qui provoque l'explosion des cartouches. Les marsouins sont foudroyés ou reçoivent une commotion qui les chasse pour longtemps loin de la côte.

C'est le 20 août dernier que des essais de cet appareil ont eu lieu à La Ciotat, devant une Commission présidée par M. Fournier, commissaire de l'inscription maritime à Marseille. Le torpilleur numéro 94, commandé par le lieutenant de vaisseau Campardon, et la *Sentinelle*, remorqueur du pilotage de Marseille, assistaient à l'expérience. Pour assurer l'abondance des marsouins, défense avait été faite aux pêcheurs de Sanary, Bandol, les Lecques, La Ciotat et Cassis, de sortir dans la journée. L'opération a été dirigée par l'inventeur, M. Joseph Oscellus, de La Ciotat.

Le filet a été calé, à 5 h. du matin, dans les parages de la pointe de la Fauconnière, à 7 brasses de profondeur, sur un fond de 100 mètres d'eau. A 6 h. 1/2, 60 à 80 marsouins sont arrivés du large avec une effrayante promptitude et sans s'émouvoir de la présence des bateaux de pêche et de la *Sentinelle*, ils se sont approchés de l'engin, qu'ils exploraient dans tous les sens. Aussitôt, un signal est donné, le mécanicien torpilleur fait jaillir l'étincelle et l'explosion se produit sur toute la longueur. L'effet a été foudroyant; un seul marsouin a été vu s'échapper, mais à la lenteur da sa course on comprenait qu'il était blessé. Tous les autres ont été anéantis, sans que l'explosion donnât lieu à aucune secousse pour les témoins de l'expérience, ni à un soulèvement des eaux.

Ces essais ont confirmé les espérances de M. Oscellus et il semble que l'adoption de ce système rendra les plus grands services à nos braves pêcheurs.

Les expériences faites avec les divers engins proposés pour la destruction des marsouins fixeront l'administration de la marine sur les qualités de chacun d'eux et les résultats qu'on en peut espérer. Elle appellera ensuite l'attention des pêcheurs sur l'utilisation industrielle des cétacés capturés, dont la graisse peut être l'objet d'un commerce rémunérateur.

*
* *

Le bruit musculaire. — M. Brown-Séquard a présenté à l'une des dernières séances de l'Académie des sciences un nouveau dispositif du myophone imaginé par son inventeur, M. d'Arsonval, qui avait appliqué le microphone à la perception des bruits musculaires dès 1878. Grâce à cet appareil, qui est, en somme, un microphone spécial et particulièrement sensible, on peut percevoir dans les muscles un bruit particulier indiquant ou bien qu'ils se contractent ou bien même qu'ils sont en état de tonus normal. Or ce bruit peut se percevoir dans le muscle longtemps après la mort. Si on excite les nerfs, ils transportent l'excitation au muscle, qui traduit cette irritation par un léger bruit, c'est la preuve que les nerfs sont vivants; ils le sont encore 10 heures environ après la mort.

Au myophone, le muscle, contrairement à ce que montre le myographe, ne fusionne pas les secousses; il rend un son bien avant que l'excitation soit suffisante pour amener la contraction en masse; l'intensité du son est plus grande si le muscle est tendu par un ressort.

Sur l'animal vivant, le bruit musculaire (dû au *tonus*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'élève à mesure qu'on tend le muscle davantage; il disparaît si l'on coupe le nerf moteur ou si l'on empoisonne l'animal par le curare. Il n'est pas dû à la circulation puisqu'il persiste, après sa suppression, chez la grenouille.

M. d'Arsonval a reconnu que l'excitabilité du nerf peut durer plusieurs heures après la mort. Pour le constater, il suffit d'attacher le tendon d'Achille d'un cobaye ou d'un lapin au myophone et d'exciter le nerf sciatique à l'aide d'un courant interrompu 50 ou 100 fois par seconde. On entend alors le muscle rendre un son plusieurs heures après la mort. En 1880, sur un lapin, M. d'Arsonval a pu entendre ce son 10 heures après la mort. Dans les expériences qu'il a répétées ces temps derniers sur le lapin, le cobaye ou le chien, la durée de l'excitabilité après la mort n'a pas dépassé 3 heures.

Ces expériences démontrent que le nerf peut agir sur le muscle sans qu'il y ait contraction apparente, mais simple vibration moléculaire. On a également la preuve par cette expérience que la mort du nerf est bien moins rapide qu'on ne le croyait. Ces expériences viennent d'ailleurs à l'appui des faits de survie des tissus constatés par M. Brown-Séquard.

***

Les méfaits du kümmel. — MM. Cadéac et Albin Meunier arrivent aux conclusions suivantes : Si le kümmel est un excitant et un antiseptique plus énergique que l'eau-de-vie de vin du même degré éthylique, il est, par contre, beaucoup plus que celle-ci dangereux pour l'intelligence et il est, en même temps, un convulsant de premier ordre. Cette liqueur allemande ne peut cependant pas produire chez les individus sains l'attaque épileptique. mais l'abus est bien susceptible de déterminer chez les prédisposés, chez les dégénérés, un degré d'excitabilité réflexe tel qu'il aboutisse facilement à la crise comitale.

En tous cas, l'usage de cette boisson spiritueuse doit être, comme le vulnéraire, comme l'absinthe, formellement interdit aux névrosés, aux déséquilibrés, aux irritables, car elle peut, plus que bien d'autres, conduire à l'ivresse, aux convulsions et à la folie.

Dans l'échelle toxique des liqueurs, le kümmel se rapproche de l'absinthe et de l'eau d'arquebuse, mais beaucoup plus de la première que de la seconde.

Elle est hyperesthésiante et convulsante au même degré que ces deux boissons spiritueuses, et elle plonge plus rapidement encore dans l'anéantissement cérébral.

Par ses effets convulsants, le kümmel s'éloigne de l'eau de mélisse des Carmes, du Garus et de l'eau-de-vie de vin; par son action stupéfiante secondaire, elle s'en rapproche.

C'est un poison doublement dangereux.

Sa consommation est heureusement assez limitée, aussi son étude clinique est-elle complètement ignorée.

Ces nouvelles recherches continueront encore à montrer la nécessité d'étudier physiologiquement les effets de chaque liqueur en particulier et à établir une fois de plus l'importance du rôle des essences dans l'intoxication alcoolique.

***

Un nouveau pain de campagne. — Le biscuit, cher à l'Intendance, et que le troupier s'obstine à ne pas vouloir manger, surtout en raison des vers qui l'émaillent, finira par être détrôné par le pain comprimé. Des essais dans cette voie sont faits depuis un certain temps. Certains corps de troupes viennent d'expérimenter simultanément deux sortes de pains comprimés, présentés pour l'usage de l'armée, l'un par M. Périer, l'autre par M. Destenay. De son côté, l'administration militaire a examiné les avantages et les inconvénients qui pourraient résulter, sous le rapport du chargement et du transport, de l'introduction de ces denrées nouvelles dans les vivres de campagne. Il se dégage du compte rendu de la consommation que les pains sont tous deux supérieurs au biscuit. Ils peuvent servir de pain de table et de soupe, tout en restant inférieurs, au point de vue du goût et de l'économie, au pain qu'achètent les ordinaires pour ce dernier usage. En ce qui concerne le chargement, on a reconnu que les deux espèces de produits seraient sensiblement plus encombrants que le biscuit.

Enfin, le transport aurait présenté de sérieuses difficultés par suite de la trop grande friabilité des galettes. Les inventeurs cherchent à lui donner encore une plus grande résistance. (*Bull. méd.*)

J. B.

UNE NOUVELLE MÉTHODE D'INVESTIGATION PHYSIOLOGIQUE

Injections de sépia. — Injections au carminate d'ammoniaque. — Méthode de Kovalewski. — Résultats acquis. — Étude des organes excréteurs.

Lorsque l'on introduit par un procédé quelconque une matière étrangère dans le sang d'un être quel qu'il soit, cette matière doit forcément être éliminée par le sang lui-même ou par les glandes, sans quoi, si la matière est toxique, par exemple, l'animal ne tarde pas à mourir. Cette fonction par laquelle l'organisme tend toujours à se débarrasser des produits qui lui sont nuisibles ou même étrangers; c'est ce que les physiologistes appellent une *fonction excrétrice*.

Si l'étude des glandes excrétrices des animaux vertébrés supérieurs, de l'homme en particulier, est suffisamment connue aujourd'hui, il n'en est pas de même en ce qui regarde les êtres inférieurs, les Invertébrés.

On comprend facilement les difficultés considérables qui s'opposaient à la résolution du problème. En effet, comme toute fonction excrétrice ou autre a pour point d'origine le sang, il fallait d'abord étudier cette partie importante de l'organisme; et malgré bien des recherches, la connaissance du sang des Invertébrés est loin de nous être parfaitement connue.

Malgré cela on a cherché à résoudre la question de l'excrétion chez ces animaux, et voici en quelques mots les principales méthodes mises en usage.

Indiquons-en d'abord le principe. Nous avons dit que le sang était chargé de l'épuration de l'organisme, oui, mais il ne peut agir que par l'intermédiaire d'une autre partie de cet organisme spécialement affectée à la fonction elle-même.

Donc si nous injectons dans la cavité générale, c'est-à-dire dans l'intérieur même de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'appareil circulatoire d'un mollusque ou d'un crustacé quelconque une substance étrangère, mais non toxique, les glandes, par l'intermédiaire du sang, devront éliminer de l'organisme ce produit étranger, et c'est ce qui a lieu.

Deux méthodes principales sont aujourd'hui à l'ordre du jour : la première est celle des injections de sépia, la seconde, perfectionnée par un illustre savant russe, M. Kovalewsky, est un mélange de deux substances.

Voyons en quoi elles consistent l'une et l'autre. La première est tout simplement formée par une dissolution dans l'eau de la teinture de sépia, c'est-à-dire d'une matière colorante extraite de la seiche.

Il faut avoir soin de faire bouillir fortement afin de détruire tous les germes qui auraient pu pénétrer, et de filtrer soigneusement. On injecte alors la liqueur colorée en noir, et l'on retrouve dans les coupes histologiques, toutes les cellules excrétrices bourrées de granulations noires. Non seulement on les retrouve dans les glandes, mais aussi dans le sang, où les globules, que l'on appelle maintenant du nom barbare de *phagocytes*, sont chargés de l'épuration et se trouvent alors bourrés de granulations noires.

La seconde méthode, beaucoup plus précise, a été imaginée par Chrzonsczewosky ; elle a été depuis employée avec beaucoup de succès par Heidenheim, et enfin, dernièrement, par Kovalewsky.

Il fait un mélange de deux matières colorantes, l'une rouge, le carminate d'ammoniaque, et l'autre bleue, le carmin d'indigo, à proportions égales et en solutions concentrées toutes deux.

On fait bouillir le mélange afin d'abord de le débarrasser des germes qui auraient pu s'y introduire, ensuite pour obtenir un mélange parfait des deux matières coloratrices.

On laisse refroidir, et à l'aide d'une seringue piquante, on en introduit une quantité relativement faible par rapport au volume de l'animal étudié, dans la cavité générale de cet être.

L'animal injecté ne semble pas en souffrir en général, et après quelques jours, l'organisme a essayé de se débarrasser de ces matières étrangères, par l'intermédiaire du sang et des glandes.

En étudiant donc histologiquement l'animal injecté, on arrive à déterminer quelles sont les glandes excrétrices qui ont fonctionné, et bien mieux que cela, comme on avait introduit un mélange de deux matières colorantes, la séparation s'est opérée, et nous a révélé la présence de deux glandes excrétrices de pouvoirs absolument différents.

M. Kovalewsky, en combinant toutes ces méthodes, est arrivé à des résultats extrêmement intéressants, relatifs aux modes d'excrétions chez les divers Invertébrés.

La question est absolument à l'ordre du jour et quotidiennement de nouvelles découvertes, dues à ces différentes méthodes, viennent nous renseigner sur ces faits si particuliers et si intéressants.

Sous peu, il faut l'espérer, la question de l'excrétion chez les Invertébrés sera aussi bien connue que chez les animaux supérieurs, et cela grâce à ce mode d'investigations si ingénieuses, et dont nous venons d'esquisser en quelques mots les principaux traits.

A. Gruvel.

LA FEMME
A LA CRINIÈRE DE CHEVAL
LE SYSTÈME PILEUX DANS L'ESPÈCE HUMAINE ET CHEZ CERTAINS ANIMAUX

On a présenté récemment à la Société d'Anthropologie de Berlin une femme dite « à crinière de cheval », que l'on exhibe actuellement dans cette ville. Cette femme (fig. 167) a, le long de la colonne vertébrale, une crinière longue de 25 centimètres et s'étendant sur une longueur de 20 centimètres. Cette crinière cache un spina-bifida, c'est-à-dire une hernie de la moelle épinière, maladie qui s'accompagne généralement d'hypertrichose, c'est-à-dire de croissance anormale de poils.

Nous pouvons, à propos de ce curieux sujet qui viendra bientôt à Paris, étudier les poils en général dans l'espèce humaine. Cette étude, comme nous allons le voir, est fort intéressante.

Les poils sont des appendices épidermiques, allongés, filiformes, qui viennent faire plus ou moins saillie au dehors. Leur ensemble constitue le *système pileux*.

Il semble, au premier abord, que, chez l'homme, les poils occupent des régions très restreintes de la surface du corps. Mais, quand on étudie attentivement la peau au microscope ou même à la loupe, on voit que l'aire d'extension des poils est beaucoup plus considérable que l'on ne croyait : l'apparence observée au début tient à ce que, dans les régions dénudées, les poils restent rudimentaires et souvent invisibles à l'extérieur. On peut dire que tout le corps est recouvert de poils. Cependant il est des régions qui en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont complètement dépourvues : tels sont la paume de la main, la plante des pieds, le gland et la face dorsale des dernières phalanges des doigs et des orteils.

D'autre part, en certains points ils prennent un développement considérable; on leur donne alors des noms particuliers. C'est, par exemple, à la surface supérieure et postérieure du crâne (*cheveux*), sur le bord des deux paupières (*cils*), à la partie supérieure de la voûte orbitaire (*sourcils*), sur la lèvre supérieure (*moustaches*), aux joues et au menton (*barbe*), etc.

Sur les autres parties du corps, les poils

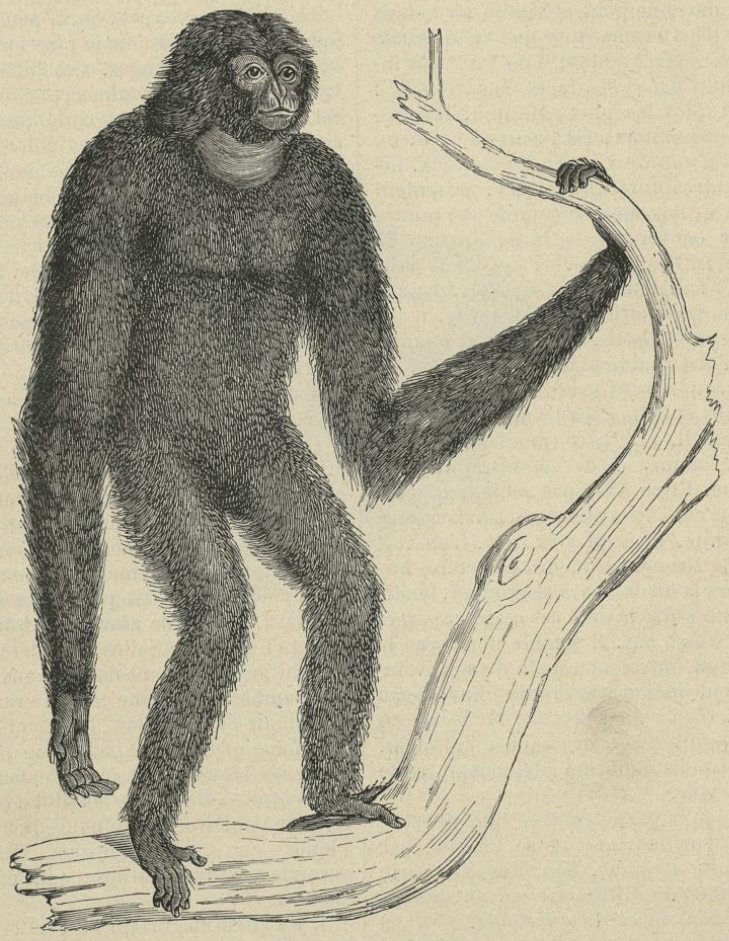


Fig. 165. — Gibbon siamang.
(On voit la direction des poils sur les bras.)

sont courts et fins : ce sont les *poils follets* (*lanugo*).

En général, les poils sont insérés obliquement. Leurs bases d'implantation ne sont pas réparties au hasard : elles sont régulièrement disposées suivant des lignes courbes régulières. Les lignes ainsi formées, décrivent des sortes de courants de deux espèces. Les uns, ou *courants divergents*, partent d'un centre appelé tourbillon et vont en se dirigeant obliquement et en tournant leur base du côté du centre. Les autres, ou *courants convergents*, se rencontrent de la même façon, mais leur direction est en sens inverse. On a un exemple des premiers courants au sommet de la tête.

Sur le cuir chevelu, les poils sont ordinairement disséminés régulièrement. Cependant chez les Hottentots, d'après Prichard, les cheveux sont groupés en faisceaux. En les rasant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on a alors l'aspect d'une grossière brosse de souliers.

Les poils du corps ont une croissance limitée. Sur la tête, au contraire, ils ont une croissance presque indéfinie : cependant lorsqu'on les laisse croître librement, ils atteignent une certaine taille limite : on sait que celle-ci est plus élevée chez la femme que chez l'homme ; elle peut atteindre un à deux mètres. Et il est à remarquer que cette grande croissance s'observe autant dans les races inférieures que dans les races supérieures : chez les peuples les plus primitifs, les Taïtiens, les Esquimaux, les Peaux-Rouges, on rencontre l'usage de couper les cheveux. Bichat et d'autres auteurs, dit Ory, présentent la longueur de nos cheveux comme une preuve à invoquer en faveur de la destination de l'homme à l'attitude bipède ; ces longs poils gêneraient prodigieusement, en effet, pour la progression dans l'attitude quadrupède.

Les poils de la barbe, chez la jeune femme, restent à l'état rudimentaire. Cependant, on voit très fréquemment se développer des poils sur les lèvres et même sur les joues des vieilles femmes. Il y a à ce moment convergence des femmes et des hommes vers un type unique. Et ce n'est pas seulement dans les poils que ces faits s'observent, mais encore dans les traits, dans la voix, etc. L'on voit aussi que la femme prend des caractères hominains vers la fin de sa vie seulement, tandis que l'homme possède déjà ces caractères vers dix-huit à vingt ans. Il semble donc que la femme à vingt ans est à un stade de son évolution beaucoup moins avancé que l'homme au même âge. On l'a dit souvent : *la femme est un homme qui n'a pas achevé son évolution.* L'étude des poils confirme pleinement cette manière de voir.

Le forme de la partie externe du poil est le plus souvent cylindrique et se termine par une extrémité arrondie. Son diamètre varie de 0,008 à 0,08 de millimètre suivant les régions. La longueur est très variable.

Chez un même individu, la forme varie avec les régions. Dans la race blanche, les cheveux sont relativement lisses, les sourcils et les cils raides, les poils de la barbe légèrement frisés.

Ces différences dans l'aspect extérieur sont habituellement en rapport avec des différences de structures. La section des cheveux lisses est arrondie, tandis que celle des cheveux ou des poils frisés est elliptique.

La forme des poils est assez constante dans une même race. La chevelure des blancs est soyeuse, lisse ou bouclée. Chez les jaunes, les cheveux sont très longs, gros et raides. Enfin chez les nègres, la barbe est très rare et frisée ; « les cheveux, bien fournis, quelquefois implantés par touffes de la grosseur d'un grain de poivre, séparées les unes des autres par des plaques unies (*Boschimans*), sont courts et crépus. Les ondulations de ces cheveux laineux les font paraître beaucoup plus touffus qu'ils ne le sont réellement. » (Verneau.)

La couleur des cheveux peut varier du jaune très clair au noir le plus foncé. Ils peuvent aussi être rouges. Ces différentes couleurs, bien que disséminées par tout le globe, est assez constante dans certaines races : c'est ainsi que toutes les races colorées ont des cheveux noirs, tandis que la couleur blonde ne se rencontre que chez les blancs.

On sait aussi que souvent les poils peuvent blanchir, soit par les progrès de l'âge, soit par suite d'une émotion violente. Les cheveux blanchissent alors par la pointe d'abord.

Si les croisements n'avaient pas tant altéré la couleur des cheveux, il semble qu'on aurait pu tirer de celle-ci, pour l'étude des races, des meilleures conclusions que de la couleur de la peau.

En France, il paraît que dans les pays où les habitants sont grands, les cheveux sont en même temps blonds ; ils sont, au contraire, bruns, quand les hommes sont petits.

Dans les races brunes ou blondes, on peut rencontrer spontanément un homme à cheveux rouges. Il n'est pas impossible que ce soit là un caractère atavique : tout le monde sait qu'Eusèbe de Salles considérait l'homme primitif comme ayant des cheveux rouges.

Il semble y avoir une certaine relation entre la couleur des cheveux, le caractère et l'état physiologique. C'est ainsi qu'on prétend que les races blondes ont plus d'enfants que les races brunes. De même Magitot a observé que le carie dentaire était plus fréquente chez les blondes que chez les brunes. Les individus scrofuleux et lymphatiques sont presque tous blonds.

Il y a aussi un certain rapport entre la couleur des yeux et celle des cheveux. Les hommes blonds ont les yeux bleus.

Le couleur des cheveux dépend surtout de la nature et de la quantité de pigment contenu dans les cellules de la couche corticale. Mais elle dépend aussi de la quantité d'air interposée entre les cellules : c'est ainsi que, chez les vieillards, la couleur argentée des cheveux est due à la grande quantité d'air interposé. On sait que, sous l'influence d'une émotion vive, les cheveux peuvent blanchir brusquement ; le mécanisme de ce phénomène n'est pas encore expliqué.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Étudions maintenant le système pileux au point de vue transformiste. Personne n'ignore que, suivant la doctrine transformiste, on considère les singes, et parmi eux surtout les singes anthropomorphes, comme les ancêtres de l'homme. Or, le fait qui frappe au premier abord, c'est la grande différence que l'on observe entre le système pileux de l'homme et du singe : chez ce dernier, il recouvre le corps tout entier, tandis que dans l'espèce humaine, il n'est développé que dans certaines régions du corps. Darwin, l'auteur de la théorie en question, ne pouvait faire autrement que de porter son attention sur ce point, qui gênait son système. Nous allons voir cependant que la question des poils est fort intéressante et qu'elle mérite toute notre attention. Pour le faire, nous n'avons qu'à prendre l'ouvrage de Darwin, la *Descendance de l'homme*, et citer les passages, si souvent commentés depuis, relatifs au système pileux. Darwin commence à constater que dans ce système on trouve des traces évidentes de rudiments, de caractères ataviques.

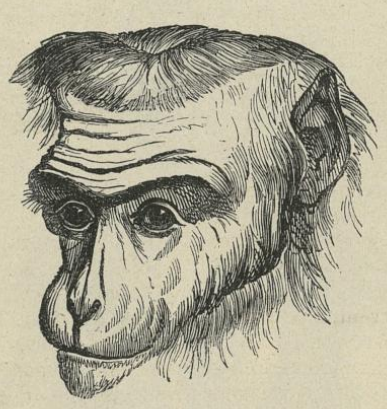


Fig. 166. — Tête du Bonnet Chinois.

L'homme, dit-il, diffère notablement par sa nudité de tous les autres primates. Quelques poils courts et épars se rencontrent sur la plus grande partie du corps dans le sexe mâle, et un duvet plus fin sur celui du sexe femelle. Chez les individus d'une même race, ces poils varient beaucoup, non seulement par leur abondance, mais par leur position ; ainsi, chez quelques Européens, les épaules sont entièrement nues, tandis qu'elles portent d'épaisses touffes de poils chez d'autres. Il ne peut y avoir aucun doute que les poils ainsi éparpillés sur le corps ne soient les rudiments du revêtement pileux uniforme des animaux. La probabilité de cette opinion est confirmée par le fait que les poils courts, fins, peu colorés, des membres et des autres parties du corps, peuvent occasionnellement se transformer « en poils longs, serrés, grossiers et foncés », lorsqu'ils sont soumis à une nutrition anormale par leur situation dans la proximité de surfaces qui sont, depuis longtemps, le siège d'une inflammation. M. Paget me signale le fait que les membres d'une même famille ont souvent quelques poils des sourcils plus longs que les autres, particularité qui paraît être héréditaire. Ces poils représentent évidemment les vibrisses qui, chez beaucoup d'animaux, servent d'organes tactiles. J'ai vu, chez un jeune chimpanzé, quelques poils redressés, assez longs, plantés droit au-dessus des yeux, et occupant la place où auraient dû se trouver les vrais sourcils, s'ils eussent existé. Le fin duvet laineux, dit *lanugo*, dont le fœtus humain est entièrement recouvert au sixième mois, présente un cas plus curieux. Au cinquième mois, il se développe sur les sourcils et sur la face, surtout autour de la bouche, où il est beaucoup plus long que sur la tête. Eschricht a observé une moustache de ce genre sur un fœtus femelle, circonstance moins étonnante qu'elle ne le paraît d'abord, car les deux sexes se ressemblent généralement par tous les caractères extérieurs pendant les premières phases de la formation. La direction et l'arrangement des poils sur le corps du fœtus sont les mêmes que chez l'adulte, mais ils sont sujets à une grande variabilité. La surface entière du fœtus, y compris même le front et les oreilles, est ainsi recouverte d'un épais revêtement de poils ; mais, fait significatif, la paume des mains ainsi que la plante des pieds restent tout à fait nues, comme les surfaces inférieures des quatre membres chez la plupart des animaux. Cette coïncidence ne pouvant d'ailleurs être accidentelle, nous devons considérer le revêtement laineux de l'embryon comme le représentant rudimentaire du premier revêtement de poils permanents, chez les animaux qui naissent velus. Cette explication est beaucoup plus complète, et plus conforme à la loi habituelle du développement embryonnaire, que celle qu'on a basée sur les quelques poils disséminés qui se trouvent sur le corps des adultes. »

Plus loin (page 163), Darwin revient encore sur la même question et se demande d'où provient la nudité de l'adulte.

Un autre différence remarquable entre l'homme et les autres animaux est la nudité de la peau. Les baleines et les dauphins (cétacés), les dugongs (*Sirenia*) et l'hippopotame sont nus, ce qui peut leur être utile pour glisser facilement dans le milieu aquatique où ils sont appelés à se mouvoir, sans leur nuire par la perte de la chaleur, les espèces habitant les régions froides étant protégées par un revêtement épais de graisse qui remplit la même but que la fourrure des phoques et des loutres.

Les éléphants et les rhinocéros sont presque nus ; or, comme certaines espèces éteintes, qui vivaient autrefois sous un climat arctique, étaient alors recouvertes d'une longue laine ou de poils épais, on pourrait presque dire que les espèces actuelles des deux genres ont perdu leur revêtement pileux sous l'influence de la chaleur.

Ceci paraît d'autant plus probable que les éléphants qui, dans l'Inde, habitent les districts élevés et froids sont plus velus que ceux des plaines inférieures.

Pouvons-nous conclure de là que l'homme ait perdu son revêtement pileux parce qu'il a primitivement habité un pays tropical ? Le fait que le sexe mâle a conservé des poils, principalement sur la face et sur la poitrine, appuierait cette conclusion, en admettant que le poil ait disparu avant que l'homme ait acquis la position verticale.

Le sommet de la tête présente toutefois une curieuse exception, car il doit, de tout temps, avoir été une des parties les plus exposées, et cependant, il est fortement revêtu de cheveux. Sous ce rapport l'homme ressemble à la majorité des quadrupèdes, chez les lesquels la surface supérieure et exposée est plus poilue que la surface inférieure. Néanmoins le fait que les autres membres de l'ordre des Primates auquel appartient l'homme, bien qu'habitant les diverses régions chaudes, sont couverts de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poils, généralement plus épais à la surface supérieure, est fortement contraire à la supposition que l'homme a été dénudé par l'action du soleil. Je suis donc disposé à croire que l'homme, ou plutôt la femme primitive, a dû se dépouiller de ses poils dans quelque but d'ornementation ; il n'y aurait rien d'étonnant alors à ce que l'homme différât si considérablement par son état de villosité de tous ces voisins inférieurs, les caractères acquis par sélection sexuelle divergeant souvent à un degré extraordinaire dans des formes d'ailleurs extrêmement rapprochées.

Quoi qu'il en soit de cette opinion bien bizarre et certainement forcée, Darwin aborde enfin nettement la question de l'origine simiesque de l'homme, et à propos des poils il écrit ces lignes bien connues :

Beaucoup de singes ont le visage orné de barbe, de favoris ou de moustaches. Les cheveux atteignent une grande longueur chez quelques espèces de *Semnopithecus* ; et chez le Bonnet Chinois (*Macacus radiatus*), ils rayonnent d'un point du vertex avec une raie au milieu, absolument comme chez l'homme. On admet généralement que c'est le front qui donne à l'homme son aspect noble et intelligent ; mais les poils touffus de la tête du Bonnet Chinois se terminent brusquement au sommet du front ; lequel est recouvert d'un poil si court et si fin, un véritable duvet, qu'à une petite distance, à l'exception des sourcils, il paraît être entièrement nu. On a affirmé par erreur qu'aucun singe n'avait de sourcils. Dans l'espèce dont nous venons de parler, le degré de dénudation du front varie selon les individus ; et Eschricht constate que, chez nos enfants, la limite entre le scalpe chevelu et le front nu est parfois mal définie ; ce qui semble constituer un cas insignifiant de réversion vers un ancêtre dont le front n'était pas encore complètement dénudé. On sait que, sur les bras de l'homme, les poils tendent à converger d'en haut et d'en bas en une pointe vers le coude. Cette disposition curieuse, si différente de celle qui existe chez la plupart des mammifères inférieurs, est commune au gorille, au chimpanzé, à l'orang, à quelques espèces d'hylobates, et même à quelques singes américains. Mais chez l'*Hylobates agilis*, le poil de l'avant-bras se dirige en bas de la manière ordinaire vers le poignet ; chez l'Holar, il est presque droit avec une très légère inclinaison vers l'avant-bras, de telle sorte que, dans cette dernière espèce, il se présente à l'état de transition. Il est très probable que chez la plupart des mammifères, l'épaisseur du poil et la direction qu'il affecte sur le dos servent à faciliter l'écoulement de la pluie ; les poils obliques des pattes de devant du chien servent sans doute à cet usage lorsqu'il dort enroulé sur lui-même. M. Wallace remarque que chez l'orang (dont il a soigneusement étudié les mœurs) la convergence des poils du bras vers le coude sert à l'écoulement de la pluie lorsque cet animal, suivant son habitude, replie ses bras en l'air, pour saisir une branche d'arbre ou simplement pour les poser sur sa tête. Il faut cependant se rappeler que l'attitude d'un animal peut être partiellement indiquée par la direction du poil, et non celle-ci, par l'attitude. Si l'explication précitée est exacte pour l'orang, l'arrangement des poils sur notre avant-bras serait une singulière preuve de notre ancien état ; car personne n'admettra que nos poils aient actuellement aucune utilité pour faciliter l'écoulement de la pluie, usage auquel ils ne se trouveraient d'ailleurs plus appropriés par leur direction, vu notre attitude verticale actuelle.

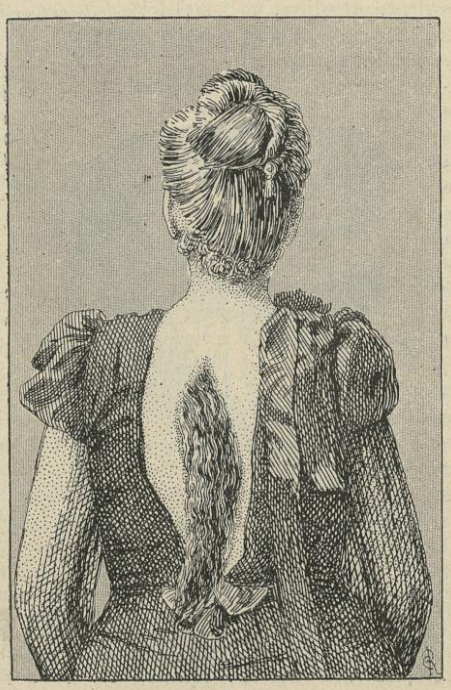


Fig. 167. — La femme à la crinière de cheval.

En somme, on voit qu'il y a encore beaucoup de problèmes à résoudre relativement au système pileux de l'homme. Il est bon d'ajouter que dans les peuples civilisés, on trouve très fréquemment une dénudation du cuir chevelu, une calvitie, qui tient à des excès de toutes sortes. Cette calvitie devenant de plus en plus accentuée avec la civilisation, des esprits..., sans doute bien informés, prétendent que nos descendants plus ou moins éloignés seront complètement chauves, dès la naissance. — D'ailleurs, dans un certain nombre de maladies générales, les poils tombent et disparaissent. Mais les conditions de la chute des poils de l'homme ont encore été peu étudiées ; et cela est regrettable, car il n'est pas impossible que ce soient ces mêmes troubles de la nutrition qui ont amené au début la nudité de l'homme, si remarquable lorsqu'on la compare à l'abondance des poils chez notre ancêtre (au dire de Darwin), le singe.

H. Declève.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie, Mesnil (Eure).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉTUDE CHRONOPHOTOGRAPHIQUE
DES DIFFÉRENTS GENRES
DE LOCOMOTION CHEZ LES ANIMAUX

L'intérêt principal de l'étude des êtres organisés est de chercher le lien qui existe entre la conformation spéciale de chaque espèce et les caractères particuliers des fonctions dans cette espèce.

L'union de plus en plus intime de l'anatomie et de la physiologie comparées mènera sans doute à la découverte des lois fondamentales de la morphogénie, lois qui permettront, à l'inspection d'un organe, de prévoir les particularités de sa fonction.

Ces relations commencent à être saisissables pour les organes de la locomotion chez les Vertébrés. Le volume et la longueur des muscles, les dimensions relatives des rayons osseux des membres, l'étendue et la forme des surfaces articulaires permettent de prévoir les caractères des allures d'un mammifère et, d'autre part, on peut montrer l'exactitude de ces prévisions en les contrôlant par la chronophotographie, qui donne l'épure géométrique de ces mêmes mouvements.

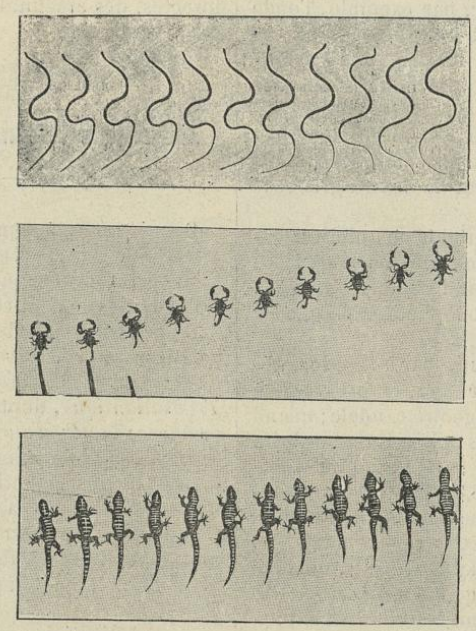


Fig. 168. — Locomotion du serpent, du scorpion et du lézard, d'après les chronophotographies du professeur Marey.

Nous avons cherché à étendre à un grand nombre d'espèces animales ce mode d'analyse de la locomotion par la photographie, et nous avons réussi à l'appliquer non seulement aux Mammifères, mais aux Oiseaux, aux Reptiles, aux Poissons, aux Mollusques et aux Articulés (fig. 168).

Ce sera sans doute une entreprise de longue haleine que de recueillir les nombreuses séries d'images nécessaires pour ce genre de comparaison; mais nous avons pu nous assurer qu'il est presque toujours possible d'obtenir ces images en se plaçant dans des conditions variables suivant le genre d'animal étudié.

Les Reptiles, par exemple, doivent être mis dans une sorte de canal circulaire où ils peuvent courir indéfiniment; l'appareil chronophotographique est placé au-dessus du chemin que parcourt l'animal dont il saisit au passage les attitudes successives.

Les Poissons nagent dans une gouttière analogue remplie d'eau limpide et éclairée par-dessous, de sorte que leur silhouette se détache sur un fond clair. D'autres fois, l'animal est éclairé par le haut et se projette en clair sur un fond obscur.

On emploie pour les Insectes des dispositions analogues. Enfin nous n'avons pas à revenir sur les champs obscurs qui nous ont servi pour l'étude des Mammifères et des Oiseaux.

La principale difficulté est d'obtenir que l'animal en expérience marche à son allure normale. Chez les espèces domestiques et chez les animaux apprivoisés, le résultat est facile à obtenir; chez les autres, il exige beaucoup de patience et de nombreux tâtonnements.

En comparant entre eux quelques-uns des types dont nous avons recueilli les images chronophotographiques, on trouve déjà d'intéressantes analogies. Ainsi, pour la locomotion sur terre et la locomotion dans l'eau, il est possible de suivre les transitions graduelles entre la reptation simple et les genres de locomotion plus compliqués.

Une anguille et une couleuvre placées dans l'eau progressent de la même manière : une onde à inflexions latérales court sans cesse de la tête à la queue de l'animal, et la vitesse de progression rétrograde de cette onde est très peu supérieure à la vitesse de translation de l'animal lui-même, ainsi que

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous l'avons vérifié à plusieurs reprises.

Si l'on place sur le sol l'anguille et la couleuvre, le mode de reptation sera modifié de la même façon chez les deux espèces. Le mouvement ondulatoire aura, de part et d'autre, une amplitude plus grande, et cette amplitude croîtra d'autant plus que la surface sur laquelle rampe l'animal est plus glissante.

Chez les poissons pourvus de nageoires et chez les reptiles qui ont des pattes, il reste, en général, un vestige plus ou moins prononcé du mouvement ondulatoire de reptation.

Chez le chien de mer, par exemple, l'onde rétrograde qui parcourt tout le corps est extrêmement prononcée; elle se réduit beaucoup chez les poissons dont le corps est plus trapu, comme les cyprins.

Dans la locomotion terrestre, l'onde rétrograde se voit très bien chez le gecko, mais est moins prononcée sur le lézard gris et le lézard vert.

Les batraciens présentent, aux phases successives de leur évolution, des types de locomotion variés que tout le monde connaît, mais dont l'analyse chronophotographique est intéressante.

Le têtard du crapaud, par exemple, présente, dans le premier âge, la progression par ondulation de la nageoire caudale; quand les pattes sont apparues, on voit se produire un type de locomotion mixte : la queue ondule, et de chaque côté, les membres postérieurs exécutent les mouvements de natation qui leur sont propres. Ces mouvements des membres postérieurs existent seuls, quelque temps après, quand la queue a disparu.

Or ces mouvements, qui ressemblent si bien à ceux de la natation de l'homme, présentent cette particularité, que les membres antérieurs n'y prennent aucune part et que les postérieurs, après s'être écartés au point de faire avec l'axe du corps un angle droit, se rapprochent brusquement l'un de l'autre jusqu'à devenir parallèles, puis se fléchissent et s'écartent de nouveau pour recommencer une nouvelle détente.

Les mouvements des membres des lézards échappent par leur rapidité à l'observation directe, mais sur les images chronophotographiques, prises au nombre de 40 à 50 par seconde, on suit très bien les mouvements successifs des membres d'avant et d'arrière.

Or, sur le lézard gris aussi bien que sur le gecko, l'allure normale est celle du *trot;* c'est-à-dire que les membres se meuvent en diagonale. La grande amplitude des mouvements de ces membres, combinée à l'ondulation de l'axe du corps, fait que les membres d'un même côté se rapprochent beaucoup l'un de l'autre, puis s'éloignent beaucoup dans l'instant suivant. Le gecko porte son pied d'arrière presque sous son aisselle du côté où son corps devient concave; l'instant d'après, ce côté deviendra convexe, le membre antérieur se portera très loin en avant, et le corps présentant de ce côté un arc convexe, les deux membres seront très écartés l'un de l'autre.

Des observations intéressantes peuvent se faire aussi relativement à la locomotion des insectes, des arachnides, etc. (1).

MAREY.

La vitesse des nouveaux paquebots

Depuis 1830, époque à laquelle on songea à créer un service régulier de steamers entre l'Europe et l'Amérique, un grand nombre de Compagnies se sont constituées.

Citons, parmi les plus importantes, les Compagnies *Cunard, Guyon, White-Star, Inman,* de Liverpool (Angleterre); la Compagnie *Transatlantique,* dont le Havre est le port de partance; la *Hambourg american C°* et *Nord deutsch Lloyd* de Hambourg (Allemagne).

Les progrès scientifiques de tous ordres, mis au service de la concurrence active des Compagnies, ont permis d'établir des paquebots luxueusement aménagés (fig. 170) et qui iront bientôt en cinq jours de Liverpool à New-York.

La substitution aux roues à aubes d'une double hélice placée à l'arrière du bâtiment, la suppression complète de la voilure, — les mâts ne servent plus qu'à l'installation des signaux et des postes de vigie; — l'adoption des grands tonnages et des machines à vapeur, à expansion multiple et d'une puissance énorme (fig. 169), enfin la finesse de forme que l'on sait donner à la coque, sont les facteurs principaux des progrès réalisés.

Les roues à aubes, placées à droite et à gauche du navire et vers son milieu, se voient encore dans les élégants et rapides bateaux qui font journellement la traversée de la Manche ou de la mer d'Irlande, et dans les paquebots-hôtels qui suivent les grands fleuves de l'Amérique et dont le confort recherché séduit les voyageurs.

La lutte de vitesse entre les diverses Com-

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences,* du 9 août.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pagnies a eu pour résultat d'abréger de deux jours, depuis 1880, la durée du voyage, et de mettre successivement en service les fameux paquebots : *Germanic, Servia, City of Rome, Alaska, Oregon, America, Umbria, Etruria, City of Paris, City of New-York, Teutonic, Majestic*,.. etc.

Les chantiers de construction maritime sont si remarquablement outillés, que, désormais, de pareils bâtiments peuvent être complètement établis en moins d'un an.

La plus grande vitesse a été atteinte tout d'abord par le *City of Paris*, qui, en juillet 1892, s'est rendu de Queenstown à New-York en 5 jours, 15 heures et 34 minutes, en filant 20 nœuds 48 à l'heure (le nœud correspond à un mille ou 1.852 mètres) ; le parcours total fut de 2.785 milles marins.

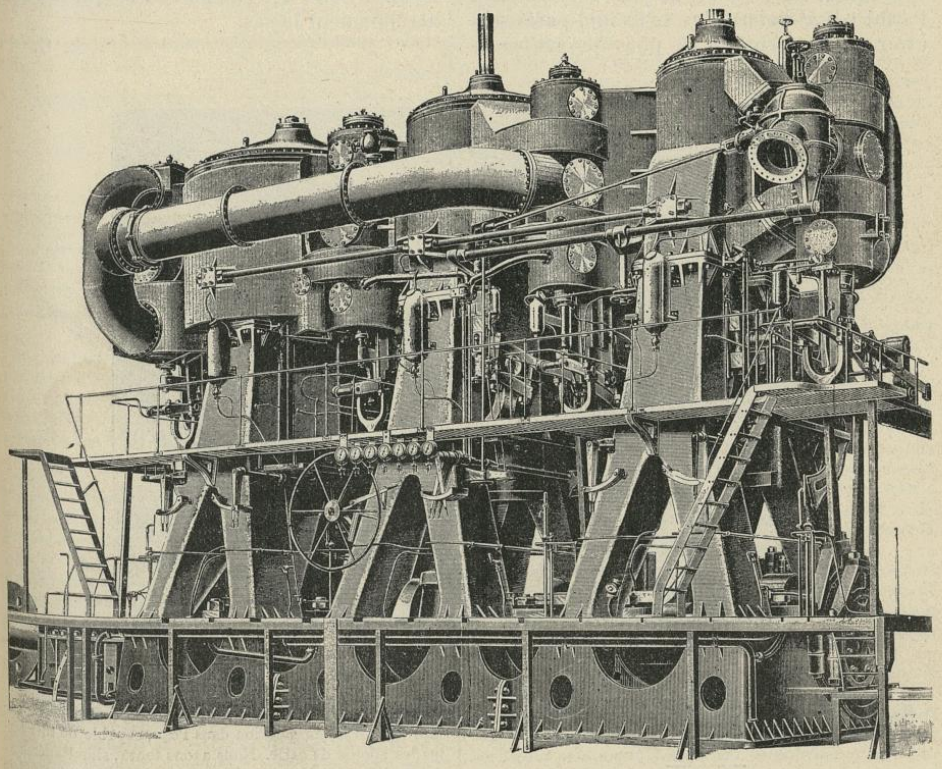


Fig. 169. — Machine d'un steamer (*City of New-York*).

Nos transatlantiques : *La Champagne, La Bretagne, La Bourgogne, La Gascogne*, etc., ont des vitesses un peu inférieures. *La Touraine* qui, par beau temps, va de New-York au Havre en 7 jours, ne file alors que 18 nœuds 1/2 à l'heure.

Le *City of Paris*, de l'*Inman Line*, vient d'être dépassé par la *Campania*, récemment mise en service (avril 1893) par la Compagnie Cunard. Ce steamer s'est, en effet, rendu de Queenstown à New-York en 5 jours 15 heures 37 minutes, après avoir parcouru 2.864 milles, ce qui correspond à une vitesse moyenne de 21 nœuds. Les parcours quotidiens ont été respectivement de 509, 548, 521, 494, 532 milles marins pendant les 5 premiers jours, et de 266 pendant la dernière fraction de jour. Le parcours de 548 milles, qui correspond à une vitesse moyenne de 22 nœuds 83, soutenue pendant 24 heures, est des plus remarquables.

Les paquebots similaires, *Campania et Lucania*, — ce dernier est encore en essai, — ne seront pas longtemps les premiers coureurs de l'Atlantique, car déjà la *White and Star Line* a en chantier un paquebot qui sera appelé *Le Gigantic*, et qui doit filer 27 nœuds à l'heure aux essais, et 23 en service courant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici quelques constantes relatives aux derniers paquebots ;

PAQUEBOTS.	LONGUEUR.	DÉPLACEMENT.	PUISSANCE.
	Mètres.	Tonnes.	Chevaux.
Campania et *Lucania*. . .	189	18.000	30.000
Le *Gigantic*.....	213	22.000	45.000

D'après M. A. Croneau, un *Gigantic* peut défier les croiseurs de toutes les marines actuellement en service ou en construction. Parmi ces derniers, les seuls qui paraissent avoir quelque chance de pouvoir essayer de lutter de vitesse avec un tel paquebot, sont les nouveaux *Commerce destroyer* des États-Unis, dont le premier, *la Columbia*, va faire prochainement ses essais.

A cause de ses dimensions et de sa masse, un paquebot a une endurance très supérieure à celle d'un petit torpilleur. Il ne pourrait donc être rejoint par celui-ci en haute mer que si la vitesse du torpilleur était très supérieure à celle des paquebots, ce qui n'est pas actuellement le cas.

A. G.

Fig. 170. — Salle à manger d'un steamer.

Sulfatage des Semences de céréales

Le sulfatage et le chaulage des semences de céréales, dans le but de prévenir la carie, sont entrés dans la pratique agricole depuis de longues années déjà. Mais il est surprenant de constater combien les cultivateurs connaissent mal le mode d'emploi du sulfate de cuivre. Les uns font usage de solutions à des titres tellement élevés, qu'une bonne partie des graines qu'ils soumettent au traitement sont corrodées et perdent toute aptitude à germer. D'autres, au contraire, procèdent à des aspersions sommaires des graines réunies en tas ; presque toujours ces aspersions sont absolument inefficaces. Enfin, la durée du trempage dans la solution, l'application de la chaux, le séchage des grains sont autant de points sur lesquels on ne possède que des indications vagues.

Voici comment M. Schribaux décrit les expériences et les résultats qu'il a obtenus dans ses recherches sur ces sujets.

Dans l'intention d'obtenir des données plus précises, nous nous sommes livré, cette année, à deux séries d'expériences. La première, poursuivie au laboratoire dans des verres de montre et avec l'aide du microscope, devait nous permettre de déterminer quelle est la dose minima de sulfate de cuivre, en solution dans l'eau, capable de tuer toutes les spores de carie. Nous avons tenté, simultanément, de résoudre la même question en ce qui concerne un produit autour duquel on a fait, durant ces dernières années, une réclame effrénée, le germinateur Quarante-Descalonne. Nous rappelons ici que ce produit, prôné jadis pour la destruction du phylloxéra, donné aujourd'hui comme *antiparasitaire* et *fertilisant*, est composé de sous-acétate de plomb impur. Le pyrolignite de plomb du commerce vaut environ 60 francs les 100 kilogrammes ; or, le dépositaire du germinateur le vend à raison de 5 francs la boîte de 2 kilogr. 500, ce qui porterait à 200 francs le prix du quintal. Je n'insisterais pas sur la disproportion qui existe entre ces deux chiffres, si ce produit possédait une réelle efficacité. Mais on sait depuis longtemps, et des expériences dont nous avons publié les résultats l'année dernière nous ont démontré que les sels de plomb, loin d'exercer une action favorable sur la végétation, lui sont, au contraire, nettement nuisibles. Il restait à vérifier la valeur du germinateur comme antiparasitaire. De là nos essais.

Voici les conclusions de nos essais de laboratoire.

La solution de sulfate de cuivre à un cent millième a détruit complètement la faculté germinative des spores de carie ; il a fallu des solutions de germinateur à un mil-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lième pour obtenir le même résultat. Autrement dit, le sulfate de cuivre s'est montré environ cent fois plus actif que le germinateur Quarante. Ce résultat est tellement accablant pour le germinateur, que nous aurions douté de l'exactitude nos observations, si nous ne les avions répétées et si elles ne nous avaient apporté toutes des témoignages concordants.

D'autre part, les expériences que nous avons poursuivies à Joinville, sur 60 caisses de végétation semées en blé infecté à l'aide de spores de carie, et traité ensuite partie au germinateur, partie au sulfate de cuivre, nous ont fourni les chiffres suivants :

NATURE DU TRAITEMENT.	RENDEMENT par demi-caisse.	NOMBRE d'épis malades p. 100.
	Grammes.	
Sulfate à 1 p. 100, puis chaulag e.	186	1.90
Germinateur.....	171	23.50
Sulfate à 2 p. 100, puis chaulage ..	169	1.10
Germinateur.....	156	15.30
Sulfate à 3 p. 100, puis chaulage ..	186	1.25
Germinateur.....	176	17.40

Ces résultats sont la condamnation formelle du germinateur Quarante, dont l'emploi ne pourrait se généraliser sans entraîner, par suite de l'abandon du sulfate de cuivre, une recrudescence dans l'intensité des maladies cryptogamiques de nos céréales.

Cependant, si les cultivateurs savent aujourd'hui à quoi s'en tenir sur la valeur de ce produit et si, par cela même, ils ne sont plus excusables d'en faire usage, à combien d'autres tentations du même genre ne se trouvent-ils point exposés ? Sous les noms de *germinateurs*, *vigorisateurs*, *cryptogamicides*, *parasiticides*, etc., on vend dans les campagnes une foule de substances inefficaces, souvent nuisibles à la végétation, parfois même dangereuses pour l'ouvrier qui les manipule.

Pour faire cesser cette exploitation éhontée du cultivateur, il serait nécessaire de comprendre, par une addition à la loi du 4 février 1888, concernant la répression des fraudes dans le commerce des engrais, les produits destinés au traitement des maladies des plantes, parmi ceux dont le vendeur doit stipuler, sur facture, la nature exacte et la teneur en éléments utiles.

Pour en revenir au sulfatage proprement dit, il ressort de nos expériences, que le procédé par immersion prolongée est très supérieur à celui qui consiste à asperger simplement le grain avec la solution de sulfate de cuivre. Le premier nous a fourni dix fois moins d'épis malades que la méthode par aspersion, même dans le cas où nous avons fait emploi, pour cette dernière, de solutions trois fois plus concentrées.

En définitive, nous recommandons le procédé suivant comme parfaitement efficace, en même temps que hors d'état de nuire d'une façon appréciable à la germination des semences : maintenir les grains immergés pendant 12 heures dans une solution de sulfate de cuivre à 5 pour 100 ; au sortir de la cuve, les faire égoutter, puis les saupoudrer de chaux éteinte, de façon à les praliner uniformément. On peut les employer dès qu'ils sont suffisamment ressuyés.

SCHRIBAUX.

LES COUVEUSES D'ENFANTS

Le nouveau-né qui vient à terme a un poids qui varie de 3.200 à 3.500 grammes ; un poids de 4 kilogrammes est déjà rare ; quant aux poids de 5 et de 6 kilogrammes, ils sont absolument exceptionnels, et pour notre part, sur les milliers d'enfants que nous avons pu peser, dans les différents services d'accouchements que nous avons dirigés, nous n'avons vu que trois enfants atteignant le poids de 6 kilogrammes, ce qui est déjà un chiffre extraordinaire, quand on songe que le poids moyen d'un enfant d'*un an* est de 9 kilogrammes.

Il faut donc n'accepter qu'avec la plus grande réserve les poids fabuleux de 8 kilogrammes, voire même ceux de 7 kilogrammes. Dans le cas où on a rapporté de pareils chiffres, il faut admettre que le plus souvent il y a eu erreur dans la pesée, ou que l'enfant a été pesé tout emmailloté : or le maillot français d'un nouveau-né pèse de 1.500 à 1.800 grammes.

Ces enfants nés à terme, dont le poids atteint ou dépasse 3 kilogrammes, s'élèvent bien, et nous dirons facilement, ce qui ne veut pas dire sans précautions ni vigilance ; ils ne demandent en effet qu'à vivre, et avec de l'air, de la chaleur et une alimentation appropriée (qui, soit dit en passant, est le lait d'une nourrice, mais surtout et avant tout le lait de la mère), on les voit se développer, grossir et augmenter, au bout de la première semaine, de 25 à 30 grammes par jour, pendant les quatre premiers mois.

Ces petits êtres, dont le développement intra-utérin est complet, sont déjà armés, et tout leur organisme est préparé et disposé à la lutte pour la vie.

Aux premiers vagissements, aux premières inspirations, le poumon en se dilatant permet l'entrée d'une quantité d'air suffisante et indispensable, qui va se renouveler à chaque respiration, le cœur assure le cours régulier et définitif du sang, et le système nerveux obéit aux impressions et réactions de la vie végétative.

Il y a chez eux, en un mot, intégrité et fonctionnement parfait du *trépied vital*, à savoir du cœur, des poumons et du cerveau : si l'un de ces organes fonctionne d'une façon incomplète ou insuffisante, la vie est compromise ou impossible.

C'est ce qui arrive chez l'enfant né avant terme, dont le poids de naissance sera inférieur à la moyenne, c'est pourquoi, plus son poids s'éloignera de 3 kilogrammes, plus les chances de survie seront faibles ou nulles. En général, avec beaucoup de soins et d'attentions on doit sauver et élever les enfants nés avant terme, dont le poids de naissance n'est pas inférieur à 2 kg,500, mais à partir de 2 kilogrammes et *a fortiori* au-dessous, la mortalité de ces nouveau-nés était encore, jusque dans ces dernières années, considérable, puisqu'on ne sauvait que 20 p. 100 d'enfants nés à six mois et demi, et 35 p. 100 d'enfants nés à sept mois ; quant aux enfants n'ayant que six mois, ils mouraient tous.

Ces résultats sont faciles à comprendre et à expliquer, si l'on se rappelle que le développement d'un enfant né avant terme est incapable de permettre aux organes de fonctionner d'une façon complète ou suffisante pour assurer l'existence ou l'entretenir.

Chez ce prématuré, en effet, les mouvements de succion seront lents, incomplets, et deviendront vite une cause de fatigues supérieures à ses forces et à sa résistance ; l'enfant en état de *faiblesse congénitale* se laissera donc mourir de faim, et pour ainsi dire sans protester, car c'est à peine s'il a la force de crier ; de plus, chez ce prématuré, la respiration s'établit mal ou incomplètement, toutes les vésicules pulmonaires n'étant point remplies d'air, faute de forces pour dilater la poitrine ; le cœur n'a pas subi ses dernières modifications qui assurent le cours régulier du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sang, et souvent, à la naissance, il y a encore persistance d'orifices ou de canaux qui font communiquer les deux cavités droite et gauche du cœur, d'où cyanose et asphyxie; enfin la capacité de l'estomac est si peu développée, les glandes de la muqueuse sont encore si rudimentaires, que c'est à peine s'il pourra introduire et digérer 10 grammes de lait toutes les deux heures, quantité insuffisante pour entretenir la vie et équilibrer les dépenses; la vie n'est possible chez le nouveau-né que si les recettes sont supérieures ou égales au moins aux dépenses qui sont le résultat des oxydations et des combustions, comme l'indique la chute du poids qui suit la naissance des nouveau-nés, chute qui varie de 50 à 150 ou 200 grammes, ce qui est énorme chez un enfant dont le poids primitif était de 2.300 à 2.600 grammes.

Mais il y a encore une autre cause qui contribue puissamment à entraîner cette grande mortalité des enfants nés avant terme, nous voulons parler de l'hypothermie, c'est-à-dire de cet abaissement de la température du corps incompatible avec l'existence.

Le prématuré ne fait pas assez de calorique pour lui permettre de résister et de vivre, et l'on voit bientôt sa température tomber de 37 à 35 degrés, 33 à 30 degrés et même au-dessous; la vie étant incompatible avec ce refroidissement, il faut non seulement réchauffer ce nouveau-né, mais entretenir près de lui une *chaleur constante;* c'est dans ce but qu'on l'entoure d'ouate, de langes chauds, et qu'on place dans le berceau des bouteilles de grès remplies d'eau chaude; mais les langes, le maillot serré, empêchent la liberté des mouvements respiratoires déjà si faibles chez ce prématuré, et les boules d'eau chaude donnent trop de chaleur ou tout au moins une chaleur inégale et inconstante.

Placer les prématurés, les enfants en état de faiblesse congénitale, dans un milieu à température *élevée, égale et constante,* maintenir en quelque sorte d'une façon permanente les conditions de température de la vie intra-utérine, tel était le but à poursuivre, l'effet à obtenir.

Le professeur Tarnier, en 1881, en inventant la *couveuse artificielle,* a réalisé, autant que faire se peut, ces desiderata, et a contribué largement à abaisser le chiffre de la mortalité des enfants nés avant terme.

Il n'est que juste de rappeler que dès 1857, le professeur Denucé, de Bordeaux, avait fait construire, dans le même but, une double baignoire dans laquelle circulait de l'eau chaude, appareil auquel il avait donné le nom de berceau incubateur.

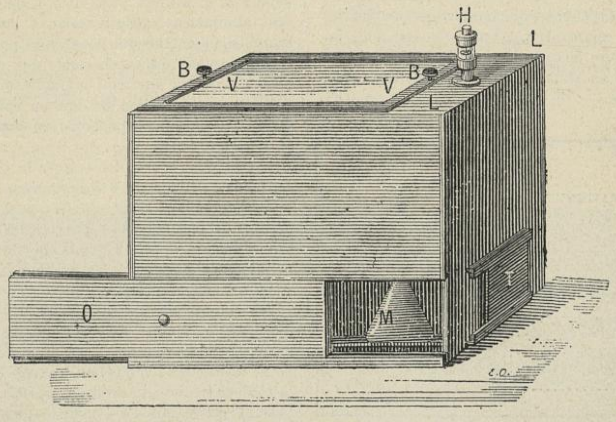


Fig. 171. — Couveuse de Tarnier pour enfants.
V, Vitre. — B, Boutons. — H, Soupape. — L, Boîte. — O, Coulisse. — T, Tiroir. — M, Bouteille.

La couveuse du professeur Tarnier a la forme d'une caisse en bois à peu près carrée; la caisse est double, c'est-à-dire qu'entre les parois, distantes de 10 centimètres, est interposée une couche isolante de sciure de bois qui s'opposera à la déperdition de chaleur.

Cette caisse, reposant sur un piédestal, est haute de 95 centimètres, large de 70 centimètres, et profonde de 85 centimètres; elle est divisée en deux compartiments par une cloison transversale; dans l'intérieur se trouve le réservoir contenant l'eau chaude, dans le supérieur se trouve le berceau, la corbeille où sera placé le bébé.

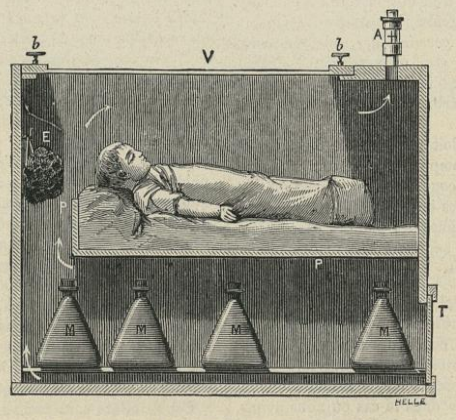


Fig. 172. — Coupe de la couveuse pour enfants. — P, Lit.

Le réservoir d'eau chaude est une caisse en métal d'une capacité de 70 litres environ, à laquelle sont adaptés un robinet pour vider la couveuse, et un thermo-siphon destiné à chauffer l'eau.

Entre les parois de la couveuse et celles de la cuve à eau, est ménagé un espace libre de 3 centimètres destiné à la libre circulation de l'air qui, venant des parties inférieures, s'échauffera au contact de la cuve à eau chauffée, et montera dans le compartiment supérieur où est placé le nouveau-né, pour s'échapper par des orifices placés sur le couvercle de la boîte, sorte de cadre en verre pour permettre d'examiner l'enfant sans le sortir de la couveuse, et lire la température marquée à un thermomètre placé près du berceau de l'enfant.

Il se formera donc constamment un courant d'air chaud à température égale, circulant autour du nouveau-né, placé dans le compartiment supérieur qui est d'une capacité de 90.000 centimètres cubes environ.

A ce compartiment se trouvent deux portes, une supérieure qui est un cadre mobile vitré, et une latérale qui permet de sortir facilement la corbeille en la tirant à soi.

Pour chauffer la couveuse, c'est-à-dire la mettre en

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Supplément à la SCIENCE MODERNE
du 23 septembre 1893.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séances du 28 août et du 4 septembre 1893.

Mathématiques pures et appliquées. — M. H. FAYE : Note « *sur un typhon de l'an dernier, des mers de Chine* ». — M. G. HUMBERT : Note « *sur une propriété d'une classe de surfaces algébriques* ». — M. W. MEYERHOFFER : Note « *sur le troisième principe de l'énergétique* ».

Physique. — M. F. TISSERAND : Rapport « *sur un mémoire de M. Defforges, ayant pour titre : Sur la distribution de l'intensité de la pesanteur à la surface du globe* ».

Histoire naturelle. — M. MAREY : Note « *sur l'étude chronophotographique des différents genres de locomotion chez les animaux* ». — M. RATEAU : Note « *sur une hypothèse des cloches sous-continentales* ». — M. H. COUPIN : Note « *sur l'élimination des matières étrangères chez les Acéphales, et, en particulier, chez les Pholades* ».

ÉCHOS ET INFORMATIONS

Un fait excessivement rare, et qui doit être attribué à la chaleur exceptionnelle de cette année, a été constaté sur les côtes anglaises, aux environs de Plymouth. Des bandes de requins ont été aperçues par les pêcheurs dans la Manche, à quelques milles seulement de la côte.

***

Le *Falcon*, qui a transporté l'expédition du lieutenant Peary au Groënland, est rentré dernièrement à Saint-Jean.

Les explorateurs, au nombre de trente-quatre, ont été débarqués à Bowdoin bay, au nord du Groënland, où ils ont installé leurs quartiers d'hiver. Ils ont des vivres pour dix-huit mois.

Les Esquimaux de la baie de Smith n'ont pu fournir aucun renseignement sur le sort du professeur Verhoef, qui s'est perdu dans la précédente expédition Peary et que l'on croit mort.

***

Ce que peuvent les guêpes. Les chasselas de la fameuse treille du château de Fontainebleau viennent d'être mis en adjudication, mais, malgré la qualité exceptionnelle du raisin, les grappes ont été jusqu'à un tel point abîmées par ces insectes que le prix du kilogramme, au lieu de ressortir à 1 fr. 50, la moyenne des années précédentes, n'a atteint que 70 centimes. De sorte que la récolte, tout en étant plus du double de l'année dernière, n'a pas fait autant d'argent.

***

Une découverte qui est appelée à faire sensation dans le monde des hellénistes vient d'être faite à Dikelia, par M. Munter, inspecteur des bâtiments royaux. Au cours de fouilles qu'il faisait faire dans cette localité, il a découvert un tombeau qui serait, d'après les archéologues grecs, celui de Sophocle. Dans ce tombeau, on a trouvé, parmi les objets remontant au quatrième siècle avant J.-C., un crâne qui ne serait rien moins que celui du grand tragique grec. Les journaux athéniens versent des flots d'encre sur cette découverte, tandis que les uns mettent en doute l'authenticité de cette trouvaille, les autres affirment que c'est bel et bien le crâne de Sophocle. Pour trancher la question, le docteur Orastein, médecin en chef du palais, vient de l'envoyer au professeur Virchow pour être examiné. Le sort du crâne de l'auteur d'*Œdipe* se trouve donc actuellement entre les mains du célèbre professeur berlinois.

***

D'après les dernières statistiques parues, la production de l'or en Russie a été de 38.832 kilos en 1892, tandis qu'elle n'avait été que de 36.310 kilos en 1891, ce qui correspond par conséquent à un excédent de 2.512 kilogrammes. Le district de l'Oural, à lui seul, a fourni 11.532 kilos ; pour celui de Tomks, le chiffre correspondant a été de 6.891 kilos. Enfin le district d'Irkoutsk a produit en tout 20.399 kilos ; les mines de la couronne entrent dans ce total pour 1.685 kilos et les mines particulières pour 18.714.

***

M. Eugène Béchet, directeur du syndicat du Soudan français, quitte la France pour entreprendre sa quatrième campagne dans le Haut-Soudan.

Le hardi explorateur compte terminer son expédition de cette année en traversant le Fouta-Djallon, de façon à ouvrir une nouvelle route commerciale entre la côte de la Mellacorée et le Niger.

L'accomplissement de ce projet aurait pour résultat de couper le chemin de la boucle du Niger aux nombreuses caravanes alimentées par les trafiquants anglais et allemands de Sierra-Leone.

***

Jusqu'à présent, les jus de tabacs étant composés d'éléments éminemment fermentescibles, l'administration des manufactures de l'État ne pouvait constituer longtemps à l'avance des approvisionnements importants.

Aussi s'est-elle préoccupée de rechercher un procédé industriel permettant de fabriquer un extrait de jus de tabac, très riche en nicotine et susceptible d'être conservé indéfiniment.

Des expériences dans ce but se poursuivent actuellement, et si, comme il est permis de le croire, ces recherches sont couronnées de succès, le service des manufactures se trouverait à l'avenir en mesure de répondre à toutes les demandes de l'agriculture.

***

Il existe actuellement à Paris cinq compagnies distribuant l'électricité sur la rive droite, qui est divisée en cinq secteurs savoir :

1° Le secteur des Champs-Élysées, d'une importance de 1.200 kilowatts (1.630 chevaux puissance initiale), distribuant l'énergie par courants alternatifs avec emploi de transformateurs ;

2° Le secteur de Clichy, de 1.350 kilowats (1.834 chevaux), employant le courant continu par feeders et cinq fils, avec stations régulatrices et accumulateurs ;

3° Le secteur Edison, avec une usine de 1.000 kilowatts (1.358 chevaux) et une autre de 800 kilowatts (1.087 chevaux), courants continus à trois fils :

4° Le secteur de la Société d'éclairage et de force, avec six usines d'une puissance totale de 2.866 kilowatts (3.894 chevaux), courant continu ;

5° Le secteur Popp, avec trois usines de 1.742 kilowatts au total (2.366 chevaux), dont une de 192 kilowatts (260 chevaux) avec moteur à air comprimé, courant continu.

Le quartier des Halles est réservé à la municipalité,

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui y a établi une usine de 570 kilowatts (774 chevaux), distribuant du courant continu par trois fils.

Total de la puissance pour la rive droite : 9.528 kilowatts, soit 13.000 chevaux environ.

La statistique ne mentionne pas les petites usines locales d'énergie électrique des théâtres, hôtels, etc., dont il serait difficile de dresser un état exact.

***

Voici une concurrence... américaine à la lanoline, c'est l'alligatorine du professeur Hyatt (Cincinnati). Cet auteur prépare ce produit avec de la graisse d'alligator qu'il saponifie par une solution alcoolique de potasse; il décompose ensuite le savon par l'acide chlorhydrique et mélange l'acide alligatorique ainsi obtenu avec l'huile de coton. Ce véhicule ainsi obtenu est miscible avec presque toutes les substances médicamenteuses. Il aurait, d'après l'auteur, la propriété bien rare, on le sait, de permettre l'absorption par la peau des sels de zinc et de mercure.

***

Une statistique intéressante vient d'être présentée par le directeur de la Monnaie des États-Unis.

Il établit que le stock de l'or actuellement accumulé dans le monde entier représente une valeur de 17.913.025.000 francs ; le stock total de l'argent est estimé à 20.213.500.000 francs et celui du papier non convertible en espèces à 13.179.365.000 francs.

La France possède le stock le plus considérable d'or et d'argent, à savoir 4 milliards du premier et 3 milliards 500 millions du second; les États-Unis viennent ensuite avec 3 milliards 20 millions d'or et 3 milliards 75 millions d'argent; la Grande-Bretagne vient ensuite avec 2 milliards 750 millions d'or et 500 millions d'argent; en dernier lieu, la Russie, qui possède 1 milliard 250 millions d'or et 300 millions d'argent.

En ce qui concerne le papier-monnaie inconvertible, l'Amérique du Sud vient en tête, pour une somme de 3 milliards, la Russie la suit, avec 2 milliards et demi, puis les États-Unis avec 2 milliards 60 millions.

La circulation par tête de toute espèce de monnaie (or, argent, papier) dans les différents pays du monde peut être estimée comme suit : France, 202 fr. 50; Cuba, 155 fr.; Pays-Bas, 143 fr. 50; Australie, 133 fr. 75; Belgique, 127 fr. 50; États-Unis, 122 fr.; Royaume-Uni, 67 fr. 50; Russie, 35 fr. 60.

***

M. Javal poursuit avec zèle les réformes scolaires capables de combattre, parmi les dangers qui attendent nos collégiens, la myopie progressive, dont l'accroissement est désespérant. Après avoir traité la question de la lecture, il aborde aujourd'hui l'écriture. Il l'étudie dans la tradition historique, dans les habitudes modernes des adultes, chez l'enfant et enfin dans ses transformations. Citons ses conclusions à titre de préceptes :

1° L'écriture très rapide des adultes doit être penchée, le papier étant incliné; 2° l'écriture des enfants doit être droite, le cahier étant tenu droit; 3° l'adoption de l'écriture droite pour le premier n'apporte aucun obstacle à l'emploi ultérieur de l'écriture penchée.

***

Pendant l'épidémie cholérique de 1892, le gouvernement romain avait ordonné que tous les billets de banque provenant des régions infectées fussent soumis à la désinfection par une solution d'acide phénique. Or, les billets de banque de Russie, Allemagne, France et de Serbie seraient restés intacts dans une solution phéniquée à 10 pour 100, tandis que ceux de l'Autriche et de l'Italie auraient été entièrement décolorés et réduits à l'état d'un chiffon de papier blanc, sans valeur, par une simple solution à 6 pour 100.

***

La fabrication du cidre par lixiviation se propage de plus en plus dans les régions de l'ouest et du nord-ouest. Cette fabrication, surtout pour les personnes qui font du cidre pour leur consommation personnelle, est très intéressante, parce qu'elle est simple et commode, et parce qu'elle fournit une boisson excellente et d'assez bonne conservation. Nous devons dire, tout d'abord, qu'un parfait écrasement des pommes est nécessaire; il importe, en effet, que toutes les cellules des pommes soient brisées, ou du moins ouvertes, pour laisser échapper le jus qu'elles contiennent. — Cela dit, voici comment l'on doit s'y prendre :

Sur un trépied à deux étages, on installe deux baquets à anses munis d'un robinet, et, plus bas, un troisième baquet semblable. Les pommes, concassées, sont mises dans le baquet du haut, avec autant d'eau, poids pour poids; le lendemain on jette même quantité de pommes concassées dans le second baquet, sur lequel on égoutte le liquide du premier; on remet de l'eau dans le premier baquet. Vingt-quatre heures plus tard, même opération pour le baquet 3; le liquide du baquet 2 passe dans le 3, celui du baquet 1 dans le 2. Le quatrième jour, on soutire du baquet 3 du jus propre à faire du cidre. En somme, chaque lot de pommes est soumis trois fois à une lixiviation, et les baquets sont ensuite remplacés, de manière à ce que les pommes fraîches reçoivent en dernier lieu le jus des pommes déjà lessivées. Notez qu'il convient de couvrir les baquets pendant les macérations.

CONNAISSANCES UTILES

Germination des semences de plantes adventices. — Voici comment M. Schribaux décrit ses expériences sur la destruction des mauvaises herbes par les labours multipliés.

Théoriquement, voici quel est l'effet de ces façons aratoires. Le premier labour ou *labour de déchaumage* enfouit les graines de plantes adventices tombées à la surface du sol; ces graines germent alors, au moins pour la plus grande partie, et donnent naissance à des plantules qu'un second labour détruit en les arrachant et en les retournant. Les labours méthodiques qui suivent complètent l'opération. Tous ces travaux s'accomplissent en l'espace de quelques mois, parfois de quelques semaines; il faudrait, pour atteindre complètement le but poursuivi, que les graines de végétaux nuisibles germassent presque immédiatement après leur enfouissement par le premier labour. En réalité, il en est rarement ainsi.

Nous avons récolté des graines de plus de cent soixante espèces cultivées ou salissantes, ces dernières choisies parmi celles que l'on rencontre le plus communément dans nos champs. Une partie de ces graines a été mise en germination immédiatement après la récolte, puis nous avons répété l'essai de mois en mois, de façon à suivre l'évolution de la faculté germinative de chaque espèce. En procédant ainsi, nous avons pu constater que beaucoup d'entre elles, — la moutarde des champs, la nielle, les lychnis, le coquelicot, le liseron, le chénopode, la mercuriale, pour ne citer que les plus communes, — ne germent qu'à un âge assez avancé. Pour la destruction de ces plantes, les labours de déchaumage et parfois même les labours de jachère sont donc insuffisants; quand une terre est salie de semences de mauvaises herbes, il faut des années pour en assurer la disparition; c'est dire avec quel soin jaloux on doit veiller à la propreté des cultures.

La lenteur de germination que nous venons de signaler tient, non point à l'épaisseur ou à l'imperméabilité des téguments de la graine, mais à des causes physiologiques qu'il reste à déterminer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UTILISATION DES FRUITS TOMBÉS. — Nous trouvons dans la *Revue du cidre et du poiré* quelques détails sur l'utilisation des poires et des pommes tombées.

En ce moment, beaucoup de poires et de pommes tombent par terre, soit à cause de la sécheresse prolongée que nous avons subie, soit à cause des vents violents qui accompagnent les orages.

Or, la saison est avancée de cinq à six semaines cette année. La récolte des poires commencera avant un mois, celle des pommes suivra aussitôt après. Il faut en conclure que le cultivateur devra recueillir soigneusement, tous les trois ou quatre jours, les fruits jonchant le sol.

Poires et pommes seront mises à part sous des hangars spéciaux ou sous de vieilles bâches que l'on trouve dans le commerce à des prix peu élevés. On les placera en petits tas de peu d'épaisseur, sur des feuilles d'arbres bien sèches et ayant bonne odeur ou sur des planches de bois blanc.

Autant que possible, les fruits de même qualité seront remisés ensemble pour être pilés en même temps. Il faudra se servir du pressoir quand les tas, que l'on aura eu soin de remuer souvent, répandront une bonne odeur. De cette façon, on retirera un produit facilement utilisable de ces poires et pommes qui auraient été perdues

Si l'on voulait obtenir du *halbit* pouvant être bu au bout d'une dizaine de jours après la fabrication, il suffirait de brasser un mélange de poires et de pommes. La fermentation est rapide et le liquide est promptement utilisable.

Le poiré pur jus est excellent à boire tout chaud, c'est-à-dire peu après le pressurage.

Si l'on pilait des pommes seules, il faudrait entonner dans des fûts où l'on aurait placé de la vieille lie ayant très bon goût. Cette lie contient beaucoup de ferments qui entreront aussitôt en activité. Il serait encore bien préférable de se servir des ferments de bon cidre que livre l'industrie à des prix très peu élevés.

Quoi qu'il en soit, ne laissons perdre, dès maintenant, aucune pomme ni poire. Tirons-en un liquide qui sera de qualité peut-être inférieure, ou passable, mais qui, néanmoins, pourrait servir de boisson courante ou être passé à l'alambic. Le cultivateur intelligent tirera profit de tous ses vergers. Quant au marc, après le pressurage, on le mélangera avec un peu de sel et on le donnera aux bestiaux, qui en sont très friands.

QUESTIONS DE BACCALAURÉAT

Session d'avril 1893. *Baccalauréat ès sciences.*

QUESTIONS DE COURS.

Mathématiques. — 1° (Sujets au choix.) I. Équilibre de la poulie mobile. — II. Réduction d'un système de forces appliquées à un corps solide à deux résultantes. — III. Centre de gravité de l'aire du trapèze.

2° Étudier la variation de la fraction $y = \frac{x^2 - x - 6.}{x2 - 1}$

Physique. — (Sujets au choix.) I. Chaleur latente des vapeurs. — II. Mesure du maximum de tension de la vapeur d'eau à diverses températures. — III. État hygrométrique de l'air. Sa détermination par les hygromètres à condensation.

PROBLÈME.

Physique. — Deux sources lumineuses A et B sont à la distance $4d$ l'une de l'autre. L'intensité de A est double de celle de B. Au milieu de la distance AB on place un écran E et au milieu de la distance AE une lentille divergente. Quelle doit être la distance focale de celle-ci pour que l'écran soit également éclairé des deux côtés ?

Baccalauréat ès sciences restreint.

QUESTIONS DE COURS.

Physique. — Détermination de la densité d'un liquide.

Histoire naturelle. — I. *Zoologie :* Nature des aliments.
II. *Botanique :* Parties élémentaires ou tissus qui composent la plante. Composition chimique de ses tissus.
III. *Géologie :* Phénomènes actuels de transport.

PROBLÈME.

Physique. — Une barre de fer et une barre de cuivre ont à 0° la même longueur de 1 mètre. A quelle température faut-il les porter pour que la différence de leurs longueurs soit 1 ?

Coefficient de dilatation du fer = 0,000012
— — du cuivre = 0,000018

TRIBUNE DES ABONNÉS

M. J. Delcambre, à Laigle. — Nous avions prévu l'objection que vous présentez relativement à l'emploi du petit texte. Désormais, aussitôt la partie encore composée épuisée, et ce sera sous peu, on emploiera un caractère beaucoup plus lisible.

Non seulement nous agréons la franchise de votre lettre, mais encore nous vous en remercions. Notre but est d'être agréable à nos lecteurs et tous les conseils inspirés par l'expérience ou le bon sens sont les bienvenus.

BIBLIOGRAPHIE

MM. les Auteurs et Éditeurs sont priés d'envoyer les ouvrages en double exemplaire.

Manuel pratique et élémentaire de photocollographie, suivi du procédé pour l'impression sur bois, ivoire, marbre, soie, coton, etc., et de l'impression sur verre, porcelaine et faïence, par Élie ROUANET, chef du service photographique à la Compagnie du chemin de fer d'Orléans. Un volume in-18 d'environ 100 pages avec de nombreuses figures intercalées dans le texte et planches hors texte. (*Soc. d'édit. scient.*)

Le Manuel de E. Rouanet est non seulement un travail qui sera fort apprécié par les amateurs, mais les praticiens y trouveront des formules et des tours de main précieux. L'auteur décrit ici un procédé nouveau qui permet de faire les tirages à l'encre grasse à un nombre illimité d'épreuves, le « bloc imprimant » ne subissant *aucune altération* pendant l'exécution des planches. Le support de la gélatine peut être la pierre lithographique, le zinc, le cuivre ou le verre et l'adhérence de cette gélatine sur l'un de ces supports est d'une perfection telle que jamais il ne se produit de soulèvement En outre, la finesse de l'image est remarquablement belle, aucun procédé, sous ce rapport, ne peut lutter avec celui-ci qui a fait ses preuves, et les travaux de l'auteur sont d'une exécution irréprochable. Ce Manuel s'impose et tous ceux qui s'occupent de photocollographie voudront le consulter.

Les impressions sur bois, ivoire, marbre, soie, coton, verre, porcelaine, etc., sont autant de manipulations nouvelles, intéressantes, qui assureront le succès du livre de M. Rouanet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

De l'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Directeur : M. Joseph JAUBERT.

LATITUDE N. : 48° 51′ 27″. — LONGITUDE E. : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre, 48m 30. — Pluviomètre, 90m 9. Thermomètres et Hygromètres du sommet de la Tour, 89m 53. — Hauteur de la Tour, 51m 87.

Diagramme et Observations de juillet 1893.

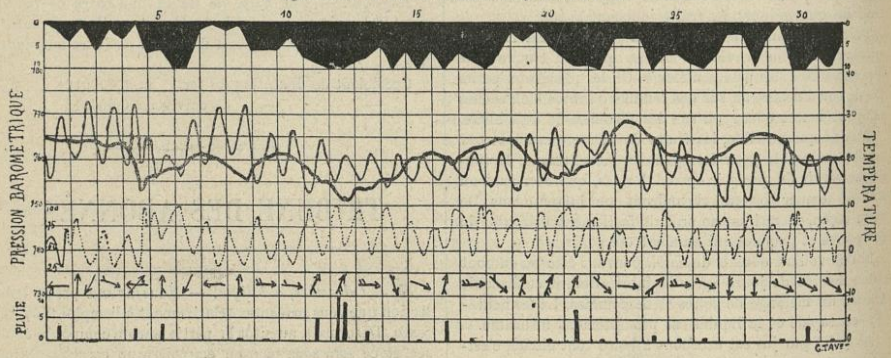
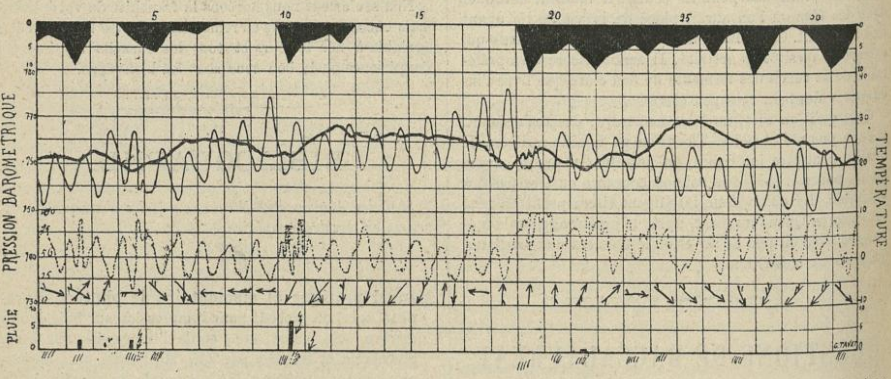


Diagramme et Observations d'août 1893.



Légende. — La première courbe en haut est relative à la nébulosité de 0 (*ciel pur*) à 10 (*ciel couvert*). La courbe épaisse qui suit représente la marche du baromètre ramené au niveau de la mer. Viennent ensuite la courbe de la température (*ligne pleine*) et de l'état hygrométrique (*ligne pointillée*). La direction dominante du vent est indiquée par les flèches, les pennes en donnent la vitesse de 0 (*calme*) à 6 (*tempête*). — Les observations à lecture directe sont faites six fois par jour; les indications complémentaires sont relevées d'après les enregistreurs Richard.

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS.

	JUILLET.		AOUT.	
Hauteur barométrique moyenne à midi	756mm,56		759mm,74	
— — la plus basse	747mm,8	*le* 12	753mm,8	*le* 4
— — la plus élevée	764mm,7	*le* 28	765mm,9	*le* 25
Température moyenne du mois	20°,41		21°,16	
— — la plus basse	16°,85	*le* 31	15°,55	*le* 28
— — la plus élevée	26°,95	*le* 8	28°,45	*le* 18
Minimum thermométrique absolu	12°,4	*le* 29	10°,3	*le* 28
Maximum — —	33°,6	*le* 2	36°,4	*le* 18
Humidité moyenne à midi	50		44	
— — la plus basse	49	*le* 1er	42	*les* 8 *et* 9
— — la plus élevée	81	*le* 5	85	*le* 19
Minimum hygrométrique absolu	27	*le* 1er	17	*le* 4
Maximum — —	100	*les* 12, 17, 21	100	*les* 19, 20, 26, 28, 29
Évaporation moyenne d'un jour	5mm,68		6mm,8	
— totale du mois	176mm,3		111mm,7	
Hauteur totale d'eau recueillie	50mm,6		14mm	
Nébulosité moyenne	58		31	

TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT ET Cie. — MESNIL (EURE).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

marche, on allume, soit par le gaz ou par l'alcool, une lampe placée sous le thermo-siphon, sorte de cylindre métallique accolé au dehors, et qui communique par deux tuyaux avec l'eau contenue dans le réservoir.

L'eau contenue dans ce thermosiphon s'échauffe rapidement; la partie supérieure plus chaude s'écoule par le tube supérieur, pénètre dans le réservoir, et est remplacée dans le tube inférieur par une égale quantité d'eau plus froide venant de la partie inférieure du réservoir; il se trouve ainsi établi un courant d'eau qui s'élèvera à la température désirée.

Il faut allumer, en hiver, la lampe du thermosiphon trois fois par jour, et la laisser brûler pendant deux heures.

La température du compartiment supérieur où est placé l'enfant doit osciller entre 30 et 32 degrés centigrades; il faut savoir qu'après avoir éteint la lampe du thermosiphon, la température intérieure montera encore de 2 degrés; par l'examen du thermomètre, on verra donc à quel moment il faut éteindre la lampe, suivant la chaleur qu'on désire obtenir.

Cette couveuse demande du soin et de l'attention : si on oubliait d'éteindre la lampe au bout de deux heures, la température s'élèverait, et on risquerait de faire rôtir les nouveau-nés; si au contraire on oubliait de la rallumer le nombre de fois nécessaires dans les vingt-quatre heures, on risquerait de les faire geler; c'est pourquoi plusieurs modifications ou perfectionnements ont été apportés à la construction des couveuses.

Pour en faciliter le fonctionnement et en simplifier l'usage, on peut se passer du chauffage au thermo-siphon; on se contentera alors, soir et matin, de retirer par le robinet inférieur un seau de l'eau contenue dans le réservoir, et de la remplacer par une égale quantité d'eau bouillante, introduite par un entonnoir qui se visse sur la partie inférieure du thermo-siphon.

Pour la clientèle privée, ces couveuses par leurs dimensions sont peu praticables, aussi les a-t-on remplacées par un modèle plus simple par leur mode de chauffage, et plus facilement transportable.

Cette couveuse se compose d'une caisse en bois longue de 65 centimètres, large de 36, haute de 50; ce sont les dimensions extérieures; l'épaisseur des parois est de 3 centimètres; l'intérieur de la couveuse est divisé en 2 parties par une cloison horizontale incomplète, située à 25 centimètres de la paroi inférieure; sur cette cloison repose le berceau où est placé l'enfant, et à côté se trouvent un thermomètre et une éponge imbibée d'eau pour empêcher la dessiccation de l'air chaud circulant autour de la corbeille.

Dans l'étage inférieur, qui communique avec l'extérieur par deux portes, sont placées des bouteilles de grès remplies d'eau bouillante; la première porte, placée sur le devant de la couveuse, sert à régler le tirage de l'air, l'autre, placée sur le côté, est une porte glissière qui peut se retirer entièrement, et qui permet de placer les bouteilles de grès contenant environ un demi-litre d'eau bouillante.

Pour chauffer la couveuse, on place dans le compartiment inférieur quatre bouteilles de grès contenant l'eau bouillante; au bout d'une demi-heure, la couveuse a atteint le degré voulu, c'est-à-dire 30 à 32 degrés centigrades.

On place alors l'enfant dans le compartiment supérieur, et toutes les *deux* ou *trois* heures, on retire *une* bouteille qu'on remplace par une nouvelle bouteille remplie d'eau bouillante; avec ces précautions et cette façon de procéder, la température ne peut jamais dépasser 36 à 35 degrés centigrades.

Nous venons de faire installer dans le service d'accouchements de la Charité une nouvelle couveuse qui se chauffe avec le gaz, et se règle d'elle-même pour ainsi dire : la température est constante et toujours égale; nos résultats et nos expériences sont encore trop récents pour que nous puissions actuellement les rapporter.

On doit sortir l'enfant de la couveuse chaque fois qu'on désirera lui donner le sein, ou le changer; du reste, il est préférable, quand les enfants sont très petits, très faibles de ne pas les emmailloter, mais de les entourer d'ouate.

Ces enfants, ainsi soumis à une température constante et élevée, sont moins exposés à se refroidir à la sortie de la couveuse que ceux qui n'y sont pas placés, car ils conservent pendant un certain temps une somme de calorique emmagasiné qui leur permet de résister aux influences de l'air froid extérieur pendant le change et l'allaitement.

D'une façon générale, on placera dans la couveuse, *en hiver*, les enfants dont le poids est inférieur à 2.300 grammes environ, surtout si l'alimentation est lente, difficile ou irrégulière, si la respiration s'établit péniblement, si l'accouchement laborieux a nécessité l'emploi des fers, ou a été suivi de la respiration artificielle pour ranimer le nouveau-né; c'est peut-être moins le poids absolu de l'enfant qui indiquera la nécessité de la couveuse, que sa tendance au refroidissement et son état sub-asphyxiant amenant souvent une maladie appelée *sclérème des nouveau-nés*.

La durée du séjour de l'enfant dans la couveuse est impossible à déterminer; elle peut varier de quelques jours à plusieurs semaines; inutilement prolongée, les enfants finissent par s'étioler et pâlir; l'accoucheur sera seul juge pour trancher la question.

Les résultats obtenus par l'emploi de la couveuse artificielle sont plus qu'encourageants, ils sont, dirons-nous, très satisfaisants, mais il ne faudrait pas se leurrer, et croire qu'il suffit de placer un prématuré dans une couveuse pour le sauver et l'élever.

Grâce à l'emploi de la couveuse, on sauve actuellement :

77 %	des enfants âgés de	7 mois 1/2
50 %	—	7 mois
35 %	—	6 mois 1/2
16 %	—	6 mois

Avant l'emploi de la couveuse, on ne sauvait *aucun* de ces derniers enfants âgés de six mois.

Pour notre part, nous avons vu élever *deux* enfants du poids de 1.000 grammes; mais que de soins, que de précautions, que de difficultés pour l'alimentation qui parfois doit être aidée par *le gavage !*

On voit néanmoins, il ne faut pas l'oublier, qu'à sept mois, c'est-à-dire lorsque le poids de l'enfant oscille entre 2.000 et 2.300 grammes, la mortalité est encore de moitié; c'est néanmoins un progrès considérable puisqu'elle était des deux tiers auparavant

Ces résultats sont donc plus qu'encourageants, ils constituent une véritable conquête scientifique par ce temps de dépopulation, ou du moins de ralentissement de la natalité (1).

Dr Al. Boissard.

(1) D'après M. Hauser, le lait de vache employé pour remplacer le lait maternel peut amener des troubles chez les nourrissons, parce que la caséine, au lieu d'être précipitée en fines particules, comme avec le lait maternel, est précipitée en gros flocons qui se digèrent difficilement. Un chimiste, M. Ried, a paré à cet inconvénient par les albumoses lactées, qui sont précipitées par les coagulants, par exemple par la présure, en particules aussi fines qu'avec le lait de femme. L'albumose se produit à 130 degrés centigrades, elle se digère facilement et conserve sa valeur nutritive. Les essais alimentaires faits avec ces albumoses sur 40 enfants âgés de quelques semaines à plusieurs mois ont donné des résultats remarquables. Les augmentations de poids sont considérables et varient par semaine de 150 à 300 grammes. Le lait est facilement accepté et très bien toléré par l'estomac. Les vomissements dyspectiques s'arrêtent, ainsi que la diarrhée. Ajoutons que dans les maladies infectieuses, les albumines lactées sont également bien supportées. Elles peuvent être données à l'état pur à tout âge et se conservent pendant plusieurs semaines.

(*N. D. L. R.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Histoire naturelle de la Pholade

BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE.

La pholade a été, dans ces dernières années, le sujet de travaux fort intéressants, qui nous engagent à jeter un coup d'œil sur ses mœurs et sa physiologie; aussi bien l'animal qui va nous occuper est extraordinaire dans tous ses détails, et l'importance des mémoires qu'il a suscités s'est étendue, non seulement au groupe des mollusques, mais encore à la physiologie générale tout entière.

Sur nos côtes maritimes, les pholades les plus communes sont au nombre de deux : l'une grosse, la *Pholade dactyle*, l'autre plus petite, la *Pholade candide*. Toutes deux vivent dans des rochers ou dans l'argile : elles habitent un trou vertical, plus ou moins profond, suivant la taille du sujet. Le trou a la forme d'une bouteille dont l'ouverture affleure à la surface du sol; c'est dans la partie renflée que se tient l'animal. Quand on le laisse s'épanouir, on lui voit émettre une sorte de longue trompe, un long *siphon*, comme on l'appelle, qui occupe exactement le volume du goulot et vient jusqu'à l'orifice qu'il ne dépasse pas (fig. 173).

Pour se procurer des pholades, il suffit de briser à coups de marteau les rochers qui en contiennent. Malheureusement, par ce procédé, il est bien rare d'en avoir d'intactes. Le mieux est de recueillir celles qui vivent dans la vase; on choisit alors l'instant où la marée est basse, seul moment favorable; il est cependant assez difficile de les trouver. A la surface du sol, on voit des orifices vaguement arrondis : pour savoir dans quoi ces derniers donnent accès, il suffit d'y plonger le doigt. Si l'on sent un corps mou qui se rétracte brusquement, c'est, à n'en pas douter, qu'il y a une pholade : d'ailleurs, on voit partir un jet, une véritable trombe d'eau, rejetée par le siphon. Si l'on ne perçoit rien, c'est que l'on a affaire à un trou accidentel, ou à une cavité habitée par un ver ou un Cardium. Il s'agit maintenant de déterrer l'animal sans le briser, ce qui n'est pas si facile qu'on le croirait au premier abord. A 25 centimètres du trou et tout autour de lui, on décrit un carré. A l'aide d'une bêche, on transforme celui-ci en un fossé qui isole, au centre, un paquet de terre contenant la pholade. Avec les déblais argileux ainsi retirés, on fabrique sur tout le pourtour du fossé une grossière muraille, qui empêche l'eau extérieure de couler dans le creux et de troubler le travail. Ceci fait, d'un coup de bêche, et sans rien brusquer, on enlève la motte de terre ABCD (fig. 173), et on aperçoit le sommet de la coquille avec le siphon rétracté. Avec les doigts, ou un petit instrument *ad hoc*, on isole petit à petit la pholade, qui s'extrait bientôt sans aucune difficulté.

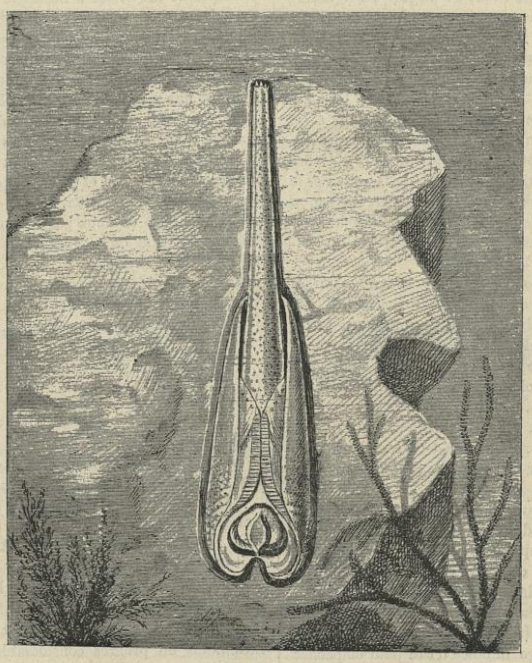


Fig. 173. — Pholade dans un rocher.

Sur plusieurs points de nos côtes, dans la Charente-Inférieure notamment, la chair de la pholade est un mets très recherché : on a soin au préalable d'enlever la coquille et de couper les siphons, qui sont trop durs. On mange les pholades à la manière des huîtres, sous le nom de *dailles* ou de *dayls*.

La coquille présente ce fait particulier et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

assez rare, d'être *baillante*. Les bords ne s'appliquent pas exactement l'un sur l'autre, comme cela se voit chez les huîtres, les moules, les coques, etc.; les valves sont assez éloignées l'une de l'autre, aux deux extrémités, pour laisser passer le siphon et le pied. Le mode d'articulation diffère aussi de ce que l'on rencontre chez les autres mollusques du même groupe : les valves ne sont pas réunies par un ligament élastique, mais simplement par des muscles, qui sont en outre recouverts par un nombre plus ou moins grand de plaques calcaires, des sortes de petites valves supplémentaires. Les anciens auteurs, frappés de la multiplicité des valves chez les pholades, les avaient, pour ce fait, placées parmi les *multivalvia*, à côté des Cirrhipèdes, qui, comme on sait, sont des crustacés.

La partie de la coquille qui se trouve en contact avec le fond du trou est couverte d'aspérités pointues qui la font ressembler à une râpe. C'est aussi à ce niveau, dans l'entrebâil-

DES ARTS
BIBLIOTHÈQUE

Fig. 174. — Chasse aux pholades.

lement de la coquille, que l'on voit une masse charnue, musculaire, blanche, aplatie : c'est le *pied*.

Nous sommes maintenant en mesure d'aborder le problème de la perforation des rochers par les pholades.

Une des hypothèses qui a eu le plus grand succès dans la science, a été émise en 1763 par De la Faille, et développée par divers naturalistes, notamment Deshayes. D'après cette hypothèse, l'animal sécréterait un acide qui, en attaquant la roche, produirait le trou. Caillaud démontre que cela est inadmissible; car s'il est vrai qu'on trouve presque toujours des pholades dans des roches calcaires, on en trouve aussi dans des terrains inattaquables aux acides, tels que les gneiss et les micaschistes. D'autre part, on n'a jamais pu mettre en évidence l'existence de ce prétendu acide.

Une deuxième hypothèse est celle de Hancock, qui fait jouer un rôle actif au pied. Il aurait découvert dans celui-ci un certain nombre de petites pointes brillantes, réfractant la lumière, cristallines, réunies par groupes, résistant à l'action de l'acide acétique et de l'acide azotique, et considérées comme siliceuses. L'animal, à l'aide de cet appareil, userait donc la roche comme avec un papier de verre. La chose n'est pas encore démontrée d'une manière certaine.

Reste enfin l'hypothèse d'une action mécanique de la coquille, agissant comme une râpe. Elle a d'abord été émise en 1681, par Buonami, qui remarqua que les parois du trou présentaient des stries annulaires, qui ne pouvaient être produites que par les épines de la coquille. Léendert Bomme, en 1773, observa des pholades en train de creuser, et les vit tourner

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans leurs trous par un mouvement de va-et-vient. « Cela prouve à l'évidence, dit-il, que l'animal perfore la pierre par le bout le plus épais de sa coquille arrangée en lime, et qu'en la limant, il la réduit en poussière. » Mais c'est surtout Caillaud qui a étudié avec soin l'hypothèse de la perforation mécanique. Prenant en main une coquille vide de pholade, il montra que, malgré l'apparente fragilité de celle-ci, on pouvait creuser un trou dans le calcaire et le gneiss, à la condition d'opérer sous l'eau; ainsi, il lui a suffi d'une heure et demie pour pratiquer une excavation de 18 millimètres de profondeur. « Ses expériences sur ces animaux, dit M. Fischer, sont très intéressantes. Après avoir pratiqué quelques trous dans le gneiss, il y a introduit des pholades qui les ont approfondis. Ces animaux, durant leur travail, contractent leurs siphons et écartent leurs valves; le pied se fixe comme une ventouse au fond du trou, et attire les valves de de son côté, suivant qu'il est placé et à droite et à gauche; ou bien le muscle adducteur des valves, en se contractant, détermine un frottement des épines des valves sur les parois. »

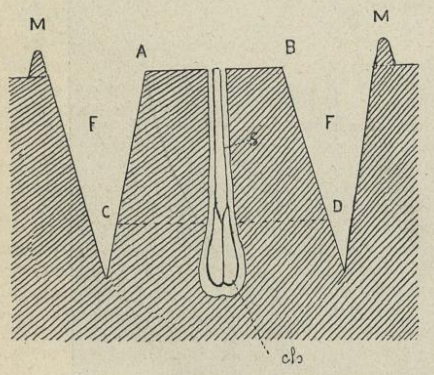


Fig. 175. — Schéma de la chasse aux pholades.

Cette perforation a été parfois utilisée pour reconnaître le mouvement dont le sol avait été le siège. « Sur la côte de Pouzzoles, dit Contejean, s'élève une falaise presque verticale où l'on remarque, à une hauteur de 6 mètres au-dessus du niveau de la mer, une bande rongée par les vagues et remplie de perforations de coquilles lithophages; dans la petite plaine qui sépare cette falaise de la mer, existent les ruines du temple de Sérapis. Trois colonnes monolithes de marbre blanc, qui restent debout et dont la hauteur est de 13 mètres, sont criblées de trous de pholades sur toute la surface d'une zone qui commence à 2^m,7 du sol, et dont la largeur est de 3^m,6. Ce temple ayant été certainement construit au-dessus des eaux, on en conclut à un affaissement du sol, qui a plongé dans la mer toute la plaine et la falaise jusqu'à la bande rongée de celle-ci. Cette bande correspond aux perforations des colonnes. A cet affaissement, qu'on rapporte avec doute à la fin du quatrième siècle, a succédé probablement, en 1538, à la suite de la formation du Monte-Nuovo, un exhaussement qui a porté le sol à son niveau actuel. »

Comment se fait la nutrition chez la pholade? Pour s'en rendre compte, il faut savoir que le corps proprement dit de l'animal est enveloppé d'une membrane, le *manteau*, qui ne laisse qu'une ouverture pour permettre au pied de sortir au dehors. C'est dans cette cavité que se trouve la bouche, les branchies, etc. Le siphon n'est que le prolongement du manteau, mais il est divisé en deux tubes. Les branchies sont couvertes de cils vibratiles, très nombreux, qui déterminent un courant d'eau très actif. L'eau pénètre donc par l'un des siphons, en amenant avec elle les matières solides qu'elle tient en suspension. L'eau seule pénètre dans les branchies qui y puisent l'oxygène, et ressort par l'autre siphon.

Quant aux matières solides, elles se comportent de différentes façons. Les unes, les plus petites, pénètrent par la bouche et sont digérées : ce sont surtout des animalcules. Quant aux autres, les plus grosses, on ne savait pas, jusqu'à aujourd'hui, comment elles parvenaient à en sortir. Nous avons étudié, récemment, ce sujet, et nous en avons communiqué les résultats à l'Académie des sciences.

La bouche, comme chez tous les acéphales, est garnie de quatre lames aplaties, terminées en pointes, les *palpes* labiaux. Dans la majorité des mollusques du même groupe que les pholades, ces palpes, par leurs cils vibratiles, servent à guider les matières nutritives jusqu'à la bouche. Ici, en raison du mode de vie particulier que présentent les pholades, il y a un renversement complet. Le jeu des cils vibratiles a pour effet de rejeter les matières étrangères, les grains de sable, les particules vaseuses, dans des sillons spéciaux de la masse viscérale et du manteau, qui sont riches en cellules vibratiles et en cellules muqueuses. Les particules étrangères sont ainsi agglutinées en un cordon mucilagineux qui est entraîné, comme l'indiquent les flèches du schéma représenté par la figure 176. Les particules étrangères sont donc rejetées par le siphon même qui sert à l'entrée de l'eau. L'animal n'a pas besoin, comme on le croyait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autrefois, de les avaler, pour les faire passer par le siphon de sortie des excréments. Les faits que nous venons d'exposer expliquent ce que deviennent les particules détachées dans la roche par l'animal. Ces particules pénètrent dans la seule issue qui se présente à eux, c'est-à-dire dans la cavité du manteau, en passant par le léger vide laissé autour du pied et que l'on voit fort bien dans

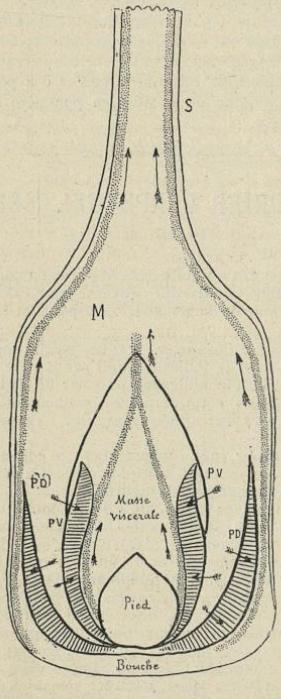


Fig. 176. — Schéma montrant les courants des particules étrangères dans une pholade dont on a fendu le manteau et le siphon.

S, Siphon. — M, Manteau. — PV, Palpes ventraux. PD, Palpes dorsaux.

la figure 173. Là, elles sont de suite saisies par les palpes labiaux, qui les conduisent jusque dans le siphon, d'où elles sortent au dehors. Les cils vibratiles se les transmettent à la manière des hommes faisant « la chaîne » et se passant des seaux d'eau. Sans cette disposition, les pholades se verraient obligées de manger le rocher qu'elles creusent, d'être de véritables lithophages, ce qui sans doute serait dangereux pour l'intégrité de leur tube digestif, à parois si délicates qu'on peut à peine les toucher sans les blesser. Nous avons effectué ce travail au laboratoire de zoologie maritime de Saint-Vaast la Hougue (Manche), dépendant du Muséum d'histoire naturelle de Paris, et placé sous la direction de M. Edmond Perrier.

La pholade présente encore deux phénomènes très curieux, la luminosite et le photodermatisme. Nous les étudierons dans un prochain article.

Henri Coupin.

CHRONIQUE

L'observatoire du sommet du Mont-Blanc. — M. Janssen vient d'écrire la lettre suivante à M. Bischoffsheim:

L'observatoire est en place. Le gros œuvre est terminé. Il ne reste plus rien à faire que les aménagements intérieurs. C'est un succès auquel tout le monde ne croyait pas, et qui est dû à l'entrain de nos courageux travailleurs, dont plusieurs sont restés plus de vingt jours sans descendre, et aussi au temps extraordinairement favorable d'août.

Les treuils adoptés pour l'usage sur la neige que je leur avais mis entre les mains ont parfaitement fonctionné et grandement contribué au succès et soulagé les travailleurs.

Je m'en suis beaucoup servi pour mon ascension. C'était chose curieuse, extraordinaire, de voir les matériaux mis en mouvement par ces engins, gravir les pentes glacées de la cime de ce chantier d'un genre nouveau que la science seule pouvait vouloir et réaliser.

J'espère qu'on pourra utiliser l'observatoire pour certaines observations cet automne.

Nous n'avons eu aucun accident de quelque gravité à déplorer, ce dont je suis bien heureux. Je remercie encore mes collaborateurs, parmi lesquels vous comptez grandement.

Des détails par lettre suivront pour l'Académie et les collègues de notre Société.

***

La circulation de l'azote. — La richesse vraiment remarquable du givre mérite d'arrêter un moment l'attention, car elle nous montre un des points les plus intéressants du mécanisme compliqué de la circulation et de la répartition de l'azote à travers le monde.

Le givre qui s'attache aux branches présente à l'air qui le baigne de toutes parts et se renouvelle sans cesse, une grande surface d'absorption pour les corps solubles qu'il charrie. Et les arbres isolés, les plantations, les forêts, apparaissent commes d'immenses filtres purifiant l'air qui circule à travers leur branchage, le dépouillant de ses combinaisons azotées, lesquelles ramenées au sol par le dégel, serviront à nouveau d'aliment aux espèces végétales et rentreront ainsi dans le cycle vital.

Lorsqu'on voit les arbres ployer sous le poids du givre, lorsqu'il s'accumule au point de provoquer le bris de grosses branches, on doit reconnaître qu'il représente un facteur appréciable du stock de matières azotées accumulées dans les forêts.

D'après M. Petermann, alors que les pluies renferment en moyenne $1^{mmg},49$ d'azote par litre, la neige en renferme $7^{mmg},40$ et le givre $7^{mmg},52$.

***

La question des filtres. — On a cru trouver dans la filtration à travers les filtres en terre poreuse un excel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lent moyen de débarrasser l'eau des microbes qu'elle renferme. Rien n'est moins certain.

Déjà, en 1885, MM. Bourquelot et Galippe avaient protesté contre l'infaillibilité de ces filtres et avaient conclu de leurs expériences que les microbes passent à travers la porcelaine poreuse.

Leurs conclusions se trouvent confirmées par les expériences que vient de publier M. Lacour-Eymard, pharmacien-major, dans la *Revue d'hygiène* du mois de juin 1893.

Des cultures de *bacterium termo*, de *bacterium coli commune* et de *micrococcus prodigiosus*, introduites successivement dans des filtres Chamberland nettoyés et stérilisés, ont donné :

Bacterium termo.

Au bout du 8e, 9e, 10e jour :	de 2 à 5	colonies par	cent. cube.
— 11e —	24	—	—
— 12e —	116	—	—
— 13e —	480	—	—

Coli commune.

Au bout du 8e, 9e, 10e jour.....	quelques rares	colonies
— 12e —	8	colonies.
— 13e —	20	—
— 14e —	24	—
— 15e —	60	—

Micrococcus prodigiosus.

Au bout du 12e jour.....	48	colonies.
— 13e —	168	—
— 14e —	234	—
— 15e —	380	—

Les filtres en terre poreuse ne donnent donc pas une sécurité absolue. Le nettoyage ou la stérilisation des bougies *au moins tous les 3 jours* et la limitation de la pression à 2 atmosphères sont les conditions nécessaires d'une sécurité relative.

***

Hypothèse des cloches sous-continentales. — Il est généralement admis que la Terre est formée d'un globe igné, fluide à la partie périphérique, enveloppé d'une croûte solide, sorte de peau relativement mince, sur les trois quarts de laquelle s'étendent les mers ; l'atmosphère environnant le tout. Cette constitution est pourtant insuffisante pour expliquer une foule de phénomènes importants, connus aujourd'hui.

Ces phénomènes sont au contraire bien expliqués, et reliés entre eux, si l'on admet que la croûte, au-dessous des continents, ne touche pas le globe fluide, mais en est séparée par un espace rempli de matières gazeuses en pression. *Les continents constitueraient ainsi des cloches, très aplaties, gonflées et soutenues par des gaz, tandis que le fond des océans reposerait directement sur le globe igné.*

Déjà les observations du pendule avaient porté les astronomes (Bouguer, Laplace, Petit) à penser que les montagnes sont creuses en dessous. L'hypothèse que *M. Rateau* propose va beaucoup plus loin : elle étend cette idée des vides *à l'ensemble des terres qui émergent des eaux*, tout en admettant, bien entendu, des irrégularités locales.

Les saillies continentales tendent généralement à s'exhausser, gonflées par les gaz qui s'y accumulent, pendant que le fond des mers s'abaisse. Ainsi s'explique le recul progressif des rivages, constaté dès les premières études de géologie. Mais les gaz, emprisonnés à une très forte pression, fuient peu à peu par les fissures de l'écorce. Lorsque l'apport de nouvelles quantités, provenant du noyau interne, deviendra insuffisant, la pression s'affaiblira sous les continents, et ceux-ci s'effondreront sur la nouvelle croûte solidifiée au-dessous, en donnant lieu à des cuvettes ou cirques cratériformes, plus ou moins étendus. C'est l'état où nous voyons aujourd'hui la Lune.

Si, par suite d'éboulements sous-jacents, la résistance de la croûte diminue trop en un point, le gaz fait sauter cette partie faible ; une bouffée de ce gaz pénètre dans l'atmosphère, la boursouflure se vide partiellement et la croûte se referme. N'est-ce pas là exactement ce qui est arrivé tout dernièrement au *Krakatau ?*

A quelle pression et à quelle température sont ces gaz? Quelle en est la nature? Si l'écorce terrestre a 30km d'épaisseur sous les continents (chiffre assez probable), la pression doit être de 650 atmosphères et la température de 900° environ. Les formules de Clausius et de M. Sarrau montrent que, dans ces conditions, les gaz difficilement liquéfiables ont une densité inférieure à celle de l'eau ou peu supérieure. L'ordre de superposition s'établirait ainsi : hydrogène, méthane, azote, éthane, oxygène, anhydride carbonique. Mais il y a certainement beaucoup d'autres gaz stables dans ces conditions, peut-être l'acide chlorhydrique, l'hydrogène silicié, etc. ; leur connaissance entraînerait probablement celle de la genèse des pétroles, du chlorure de sodium, de la silice en poussière lancée par les volcans, etc. A. G.

CALENDRIER PERPÉTUEL MENSUEL

M. Lysander Hill a publié dans le journal anglais *Nature* les intéressants détails qui suivent, pour calculer mentalement le jour de la semaine correspondant à une date quelconque.

Remarques préliminaires. — 1° Les siècles commencent avec l'année dont le millésime finit par 01 et se terminent avec l'année dont le millésime finit par 00. Pour abréger, nous appellerons cette dernière l'« année centennale », et quand ce sera une année bissextile, l'« année centennale bissextile ».

2° Le calendrier julien (vieux style) a commencé avec les Césars et, le vendredi 5 octobre 1582, il a été remplacé par le calendrier grégorien (nouveau style).

Avec le calendrier julien, toute année dont le millésime est divisible par 4 est une année bissextile. Chaque siècle renferme donc 25 années bissextiles, c'est-à-dire 36.525 jours, soit 5.217 semaines et 6 jours. Chaque siècle commence donc 1 jour plus tôt que le précédent.

Avec le calendrier grégorien, les années bissextiles sont les mêmes qu'avec le calendrier julien, sauf pour les années centennales, qui ne sont bissextiles que si leur millésime est divisible par 400. Un siècle se terminant par une année centennale bissextile compte donc 25 années bissextiles ou 36.525 jours, soit 5.217 semaines et 6 jours. Tous les autres siècles ont 24 années bissextiles, soit 36.524 jours ou 5.217 semaines et 5 jours. Donc, avec le calendrier grégorien, chaque siècle suivant immédiatement une année centennale bissextile commence 1 jour plus tôt que le siècle précédent, et tous les autres siècles commencent 2 jours plus tôt que celui qui les précédait.

3° Les années communes contiennent 365 jours, soit 52 semaines et 1 jour, et les années bissextiles, 366 jours ou 52 semaines et 2 jours. Donc, toute année suivant immédiatement une année bissextile commence 2 jours plus tard que celle-ci, et toute autre année commence 1 jour plus tard que la précédente.

4° Les 1er, 8e, 22e et 29e jours de chaque mois tombent le même jour de la semaine.

Les faits qui précèdent permettent d'établir quelques règles simples à l'aide desquelles on peut trouver mentalement le jour de la semaine correspondant à une date donnée. Ces règles permettent de trouver :

1° Le jour de la semaine par lequel commence le *siècle* donné ;

2° D'en déduire le jour par lequel commence l'*année* donnée ;

3° Et enfin de déduire de celui-ci le jour de la *date* donnée.

Règle I. — Trouver le jour par lequel commencera un *siècle* (nouveau style).

Règle. — Avec le calendrier grégorien, les siècles commencent un lundi, un samedi, un jeudi ou un mardi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tout siècle suivant immédiatement une année centennale bissextile commence un *lundi*, et les siècles suivants commencent successivement un samedi, un jeudi, un mardi et ainsi de suite. Les jours rétrogradent à mesure que les siècles progressent. Ainsi 1601 commença un lundi, 1701 un samedi, 1801 un jeudi, et 1901 commencera un mardi, 2001 un lundi, 2101 un samedi, et ainsi de suite indéfiniment. Il est donc très aisé de trouver le premier jour d'un siècle donné (nouveau style).

Règle II. — Connaissant le premier jour d'un siècle, trouver le premier jour d'une *année* quelconque de ce siècle.

Règle. — Le premier jour de chaque siècle se reproduit suivant des périodes régulières de 28 années pendant le siècle, et il se reproduit également dans chacune de ces périodes à intervalles de 6, 17 et 23 ans à partir du commencement de la période. Ainsi les années 1801, 1829, 1857 et 1885 ont toutes commencé par un jeudi, ainsi que toutes les années dont le millésime s'obtient en ajoutant 6, 17 ou 23 à l'un quelconque des millésimes précédents. Ceci permet d'obtenir le premier jour d'une année se rapprochant de l'année donnée et d'en déduire le premier jour de celle-ci en s'appuyant sur la 3e remarque préliminaire.

Exemple. — Quel jour de la semaine a été le 1er janvier 1893?

D'après la règle 1, le 1er janvier 1801 était un jeudi; d'après la règle 2, le 1er janvier 1885 était également un jeudi, ainsi que le 1er janvier de l'année 1891 (1885 + 6). En s'appuyant maintenant sur la règle 3, on trouve tout de suite que 1892 commença un vendredi et que 1893 (année suivant une année bissextile) a commencé un *dimanche*.

Règle III. — Connaissant le premier jour d'une année, trouver le jour d'une date donnée dans cette année.

Règle. — Janvier et octobre commencent par le même jour de la semaine. Mai commence un jour plus tard. Août, deux jours plus tard; février, mars et novembre, trois jours plus tard; puis quatre jours plus tard; septembre et décembre, cinq jours plus tard, et avril et juillet, six jours plus tard. C'est ce que résume le tableau suivant :

0	1	2	3	4	5	6
Janvier. Octobre.	Mai.	Août.	Février. Mars. Novembre.	Juin.	Septembre. Décembre.	Avril. Juillet.

Nota. — Dans les années bissextiles, toutes les dates après le 29 février sont un jour plus tard que d'après le tableau.

Exemples. — *Quel jour de la semaine tombe le 4 juillet* 1893?

Le 1er janvier 1893 était un dimanche; le 1er juillet viendra six jours plus tard, et sera, par conséquent, un samedi. Donc le 4 juillet 1893 sera un mardi.

Quel jour était le 4 juillet 1892?

Le 1er janvier 1892 était un vendredi; le 1er juillet 1892 eût donc été un jeudi; mais comme il s'agit d'une année bissextile et d'une date postérieure au 29 février, il faut reculer d'un jour, ce qui donne vendredi; donc le 4 juillet 1892 était un *lundi*.

Exemple général. — *Quel jour était le 24 septembre* 1843?

D'après la règle I, le 1er janvier 1801 était un jeudi; la règle II indique que le 1er janvier 1846 (17e année du cycle 1829-1857) était un aussi jeudi. Il résulte, par suite de la remarque 3, que le 1er janvier 1845 était un mercredi, le 1er janvier 1844 (année bissextile), un lundi et le 1er janvier 1843 un *dimanche*.

La règle III montre dès lors que le 1er septembre 1843 était un vendredi (cinq jours après le 1er janvier); le 24 septembre 1843 était donc un *dimanche*.

Avec le calendrier julien, connaissant le premier jour du siècle, nous trouverons le premier jour d'une année donnée et le jour d'une date de cette année en appliquant les mêmes règles II et III que pour le calendrier grégorien.

Mais les siècles ayant tous la même durée et commençant tous un jour plus tôt que le précédent, il faudra se rappeler le premier jour de quelques siècles, et s'en servir pour trouver le premier jour des autres siècles, opération facile, car le même jour se retrouve tous les sept siècles.

Le dernier siècle vieux style commençait un *vendredi* (1er janvier 1501). En prenant cette donnée comme point de départ, on trouve facilement que

Le 1er janvier 1401 était un samedi.
— 1301 — dimanche.
— 801 — vendredi.
— 101 — vendredi.
— 601 (av. J.-C.) était un vendredi, etc.

Exemple. — *Quel jour tombait le 12 octobre* 1492?

Le 1er janvier 1401 était un samedi, donc (règle II) le 1er janvier 1485 (1401 + 3 fois 23) et le 1er janvier 1491 (six années après) étaient un samedi, et le 1er janvier 1492 un dimanche. Le 1er janvier étant un dimanche, octobre aurait commencé également par un dimanche si l'année n'eût pas été bissextile; en raison de cette circonstance, le 1er octobre 1492 a été un lundi. Le 8 octobre était donc un lundi et le 12 octobre un *vendredi*.

La règle III peut très bien convenir pour la pratique journalière, car elle permet, connaissant le jour par lequel l'année a commencé, de trouver rapidement, sans le secours du calendrier, à quel jour tombe telle ou telle date.

Un correspondant du même journal donne, de son côté, une règle simple pour trouver le jour de la semaine correspondant à une date donnée du siècle actuel.

Voici cette règle : Chacun des douze mois a une constante numérique spéciale que donne le tableau suivant :

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
3	6	6	2	5	0
Juillet.	**Août.**	**Septembre.**	**Octobre.**	**Novembre.**	**Décembre.**
2	3	1	3	6	1

et l'on établit quatre colonnes

A | B | C | D

dans lesquelles on inscrit respectivement la date du mois, la constante du mois, le rang de l'année dans le siècle, et enfin le plus grand nombre de fois que 4 est contenu dans le nombre représentant ce rang. On additionne ces quatre chiffres, on divise par 7, et le reste donne le rang du jour de la semaine, sauf pour les années bissextiles, auquel cas il faut retrancher 1 pour tout jour avant le 29 février.

Exemples. — 18 juin 1815 (bataille de Waterloo).

A.	B.	C.	D.	Somme.	Reste.	
18	0	15	3	36	$\frac{36}{7}$ 1	Dimanche.

1er janvier 1892.

A.	B.	C.	D.	Somme.	Reste.	
1	6	92	23	122	$\frac{122}{7}$ 3	Mardi.

En retranchant 1, l'année étant bissextile et la date antérieure au 29 février, on a

3 — 1 = 2 Lundi.

25 décembre 1892.

A.	B.	C.	D.	Somme.	Reste.	
25	1	92	23	141	$\frac{141}{7}$ 1	Dimanche.

La règle peut d'ailleurs s'étendre aux autres siècles. Pour les siècles futurs, il suffit de changer les constantes des mois en les augmentant de 5 pour chaque siècle supplémentaire, et de 1, pour chaque siècle suivant un siècle à millésime multiple exact de 4, qui se trouve compris dans l'intervalle.

Ainsi, pour le trente-unième siècle, le nombre de siècles supplémentaires est de 12, et il y a trois siècles venant à la suite de siècles dont le millésime est un multiple exact de 4 (21e, 25e et 29e). On ajoutera donc (5 × 12) + 3 ou 63,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ce qui, en supprimant les multiples de 7, donnera 0. Les constantes pour le trente-unième siècle sont donc les mêmes que pour le siècle actuel.

Jour de l'an en 3001.

A.	B.	C.	D.	Somme.	Reste.	
1	3	1	0	5	5	Jeudi.

Pour les siècles antérieurs au dix-huitième, il faut tout d'abord trouver, par une méthode spéciale, quelles auraient été les constantes mensuelles sans le changement de calendrier, et ensuite retrancher 6 pour chaque siècle avant le dix-huitième.

On trouve aisément que les constantes pour le dix-huitième siècle auraient été sans le changement de style :

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
2	5	5	1	3	6

Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
1	4	0	2	5	0

Pour le onzième siècle, on retranchera 7×6 ou 42; et comme 42 est un multiple exact de 7, les constantes ne changeront pas.

Pour le dix-septième siècle, on retranchera 6 et l'on se rappellera que quand le résultat est négatif, il faut remplacer le chiffre obtenu par sa différence avec 7. On aura ainsi :

3	6	6	2	4	0	2	5	1	2	5	1

Exemples. — Bataille d'Hastings, 14 octobre 1066.

A.	B.	C.	D.	Somme.		Reste.	
14	2	66	16	98	$\frac{98}{7}$	0	Samedi.

Exécution de Charles Ier, 30 janvier 1649.

A.	B.	C.	D.	Somme.		Reste.	
30	3	49	12	94	$\frac{94}{7}$	3	Mardi.

LES EXPLOSIFS CHIMIQUES

Le premier groupe d'explosifs à envisager comprend les mélanges gazeux, connus depuis bien longtemps des chimistes sous le nom de *mélanges tonnants*, et dont le type le plus simple est constitué par le mélange d'hydrogène et d'oxygène.

Sous l'influence d'une flamme, d'une étincelle électrique, etc., un pareil mélange fait explosion. Cela tient à ce que les deux gaz hydrogène et oxygène se sont combinés, pour donner de la vapeur d'eau, en dégageant une quantité de chaleur représentée par 29 calories pour 9 grammes d'eau formée. Cette vapeur se trouvant portée à une température énorme, vient à posséder une énergie considérable.

Si l'on renferme un pareil mélange gazeux dans un flacon et qu'on approche de l'orifice une flamme, nous nous trouverons, toute proportion gardée, dans des conditions semblables à celles examinées précédemment, quand nous avons considéré l'accumulation de vapeur d'eau dans une chaudière (1).

Nous pouvons rappeler que les propriétés détonantes du mélange (hydrogène et oxygène) ont été malheureusement constatées dans les laboratoires, quand on voulait produire la lumière dite oxhydrique, avant que H. Sainte-Claire Deville n'eût introduit l'usage d'un chalumeau qui permet de produire la combustion du mélange gazeux, en ayant recours à des gazomètres séparés.

A ce type d'explosifs se rattachent les mélanges d'hydrogène et d'air, ou les mélanges avec l'air de gaz qui contiennent beaucoup d'hydrogène. Telles sont, par exemple, les explosions du grisou dans les mines de houille ou celles dues dans les villes aux fuites de gaz. Dans ce cas, les phénomènes, tout en étant un peu plus complexes, sont toujours du même ordre. Ainsi le gaz de l'éclairage est constitué par un mélange de corps qui renferment du charbon uni à de l'hydrogène. Ces deux éléments peuvent s'unir à l'oxygène de l'air, pour donner l'un de la vapeur d'eau et l'autre le gaz carbonique. La réaction chimique produit ici un gaz et une vapeur, et c'est ce mélange qui subira l'augmentation d'énergie qui produit l'explosion. Une explication analogue conviendra à tous les mélanges détonants gazeux.

D'une façon générale, on peut dire que les gaz, qui contiennent beaucoup d'oxygène ou gaz oxygénés, mélangés en proportion convenable avec de l'hydrogène ou d'autres gaz pyrogénés, donneront lieu à des mélanges détonants. Citons, par exemple, les mélanges d'hydrogène et de protoxyde d'azote, d'oxygène et d'ammoniaque ou d'acide sulfhydrique, ou d'acide iodhydrique, ou de carbures gazeux d'hydrogène.

Il y a cependant des exceptions : ainsi le bioxyde d'azote ne forme pas de mélange détonant avec l'hydrogène; cela tient à ce que la réaction chimique, nécessaire pour la production de l'explosion, ne se produit pas dans les circonstances de l'expérience.

Signalons encore comme explosifs chimiques gazeux, les mélanges de chlore et d'hydrogène ou d'hydrogène phosphoré et de formène, ceux de vapeur de sulfure de carbone ou de cyanogène avec l'air et le bioxyde d'azote.

(*A suivre.*) E. Hoffmann.

(1) Voir le nº 35 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Récolte et préparation du Thé en Chine

Son origine. — Ses variétés. — Unité d'espèce de l'arbre. Sa préparation. — Thé noir. — Thé vert.

Ce sont les Hollandais qui, en 1652, firent les premiers connaître en Europe le thé, que leurs navires rapportaient de la Chine. L'usage s'en répandit bien vite en Angleterre d'où il passa en France l'année suivante. On n'eut d'abord que des notions très vagues sur la manière dont se faisaient la récolte et la préparation de cette précieuse plante, lorsqu'en 1668, le célèbre médecin Kaëmpfer, de retour de ses voyages dans les établissements hollandais d'Orient, publia ses *Amœnitates exoticæ*, dans lesquelles il donne des indications sur ces points.

Les différences que présentent à la vue et au goût les infinies variétés de thés du commerce, ont, dans le principe, porté les botanistes à admettre plusieurs espèces naturelles. Mais une étude plus approfondie leur a fait reconnaître qu'il n'y en a réellement qu'une seule, qui se diversifie par la provenance, le terrain, la culture, l'époque de la cueillette des feuilles et le mode de préparation.

La plante est originaire de la Chine où elle s'appelle *tcha*, d'où nous avons fait *thé*. Elle croît dans les vallées, au pied des montagnes : le terrain qu'elle exige doit être sablonneux à la surface, mais non pierreux : elle n'est que médiocre dans les sols argileux et il lui faut une exposition au midi : il lui faut aussi des altitudes moyennes et elle peut affronter la neige. On procède en général par bouture, sauf au Fo-kien où elle est semée. Cette province et celle du Kiang-si sont les deux principaux centres de production de la Chine : là, les plants durent quarante ans. Ailleurs on recèpe tous les dix ans.

L'arbuste a communément de 5 à 6 pieds d'élévation et peut atteindre jusqu'à 30 : mais on le taille pour lui donner plus de développement et faciliter la cueillette. La fleur ressemble à la rose sauvage : elle est âcre et sans usage : elle a également un tel rapport avec celle du *camelia sasanga* que certains botanistes en ont fait un sous-genre : mais ce rapprochement est aujourd'hui écarté : le thé appartient à la famille des Ternstrœmiacées et le camélia à celle des Camelliacées.

Le fruit se compose de trois coques globuleuses renfermant une amande d'où l'on extrait une huile utilisée pour l'éclairage et la cuisine.

Les feuilles sont lancéolées et finement dentelées : elles rapportent à partir de la troisième année.

L'unité d'espèce est un fait si certain que l'arbre à thé vert, planté dans une région où croît le thé noir, produit ce dernier, et réciproquement.

Commercialement, la distinction entre les deux thés a subsisté, mais il est prouvé, et nous le verrons, qu'on peut à volonté faire l'une ou l'autre de ces variétés avec les feuilles d'un même arbre.

La seule différence se réduit au mode de fabrication.

Thé noir. — La première récolte commence en avril : le 5 de ce mois jouit d'une grande renommée : à cette époque l'arome est incomparable. La cueillette doit autant que possible se faire par un beau soleil et par un matin où sur la délicate foliole scintillent des perles de rosée : si l'on attend trop, la pluie et le vent qui succèdent à l'équinoxe compromettront la précieuse moisson. A ce moment, ce n'est pas encore une feuille mais un simple bourgeon, couvert d'un léger duvet, qui donne le Pé-koë à pointe blanche : quelques jours plus tard, le duvet se fonce et on a le Pe-koë à pointe noire. En mai la feuille a grandi : encore un peu et elle atteindra sa pleine croissance et donnera le thé Sou-chong.

En juin, on procédera à la troisième récolte : la feuille a perdu de sa délicatesse : elle donnera le thé Con-go, dont les parties triées et choisies forment le thé Cam-poy, tandis que le Boë représente les plus grossières marques commerciales.

Les feuilles sont toujours détachées avec une partie de leurs pétioles, ce qui permet de les avoir plus sûrement entières et sans déchirures : cette opération est faite par les enfants.

Thé vert. — Les premiers bourgeons fournissent le thé Hyson, dont les parties choisies forment le Schou-lang, et les plus délicates de ces derniers, la poudre à canon. La troisième récolte fournit le Ton-kay, qualité par conséquent secondaire.

Il existe encore d'autres espèces que le commerce tend toujours à multiplier et qui, en réalité, ne diffèrent entre elles que par la manière dont elles sont présentées à l'acheteur, et le soin plus ou moins minutieux qui aura présidé au triage des feuilles.

Il y a enfin des thés de provenances nouvelles : car, comme nous le verrons, sa culture se répand sur divers points du globe, et peut créer des variétés jouissant d'aromes spéciaux, justifiant leur désignation commerciale particulière.

Préparation du thé. — La partie la plus importante de l'art de préparer la feuille du thé,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et de tirer d'un seul et même arbuste les infinies variétés dont nous venons de passer rapidement en revue les plus connues, est la *torréfaction,* dont nous décrirons les temps principaux.

Aussitôt cueillies, les feuilles sont exposées au soleil, dans des paniers en bambou, pendant 2 à 3 heures : on les remue, puis on les porte sur des claies : dès qu'elles sont refroidies, on les entasse dans des corbeilles placées sur des châssis : on les malaxe pendant 10 à 15 minutes avec la paume de la main, et on les étend de nouveau sur des claies environ une demi-heure : on les remet dans les corbeilles pour les malaxer encore, jusqu'à ce qu'elles aient acquis de la souplesse et une teinte foncée.

C'est alors qu'on les jette dans une bassine en fonte chauffée au rouge, et où elles sont retournées en tous sens par la main de l'ouvrier, qui ne cesse que quand elles sont devenues trop brûlantes (fig. 177).

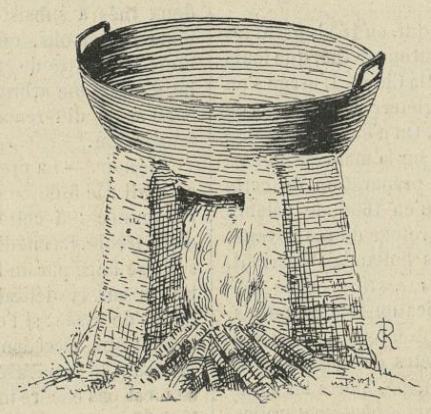


Fig. 177. — Bassine en fonte de 60 centimètres de diamètre et de 20 centimètres de profondeur, scellée sur un fourneau en maçonnerie, pour échauffer et dessécher les feuilles de thé.

Au Japon, nous avons vu, au lieu de bassines en fonte, des auges en terre réfractaire, hautes d'un mètre, larges de 40 centimètres, épaisses de 10, autour desquelles on allume du feu de charbon de bois : quand les parois sont devenues très chaudes, on jette dedans les feuilles et, avec un ringard, on les agite de manière à ce qu'elles viennent toutes se mettre en contact avec les parois, et subir le degré de torréfaction déterminé par l'expérience. L'opération est moins pénible pour l'ouvrier, et il paraît qu'elle donne d'aussi bons résultats qu'en Chine.

Après une demi-heure, les feuilles sont reprises et étendues sur des nattes où elles se refroidissent. C'est alors que l'ouvrier les prend à poignée et les frotte vivement, les mains étendues, les unes contre les autres, et par un mouvement de rotation : il arrive ainsi à les agglomérer en une grosse boule qu'il dissocie ensuite : les feuilles ainsi séparées sont soumises à une troisième, et parfois à une quatrième torréfaction, suivies chacune de la même manipulation.

Après ces divers temps, le thé est purgé du jus âcre et verdâtre qu'il renfermait, et cependant sa dessiccation n'est pas encore complète.

On étend donc les feuilles sur un tamis placé au centre d'un panier constitué par deux cônes tronqués : l'appareil est soumis à un feu doux de charbon de bois, sur lequel il reste jusqu'à dessiccation à peu près complète : car il faut que les feuilles soient encore assez humides pour rester flexibles (fig. 178).

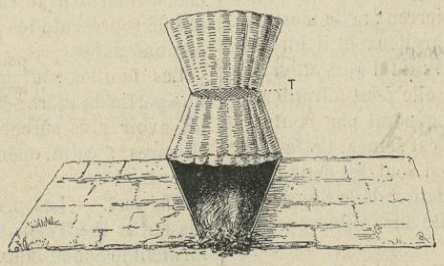


Fig. 178. — Corbeille doublée de papier à l'intérieur afin de lui conserver la chaleur : elle est placée sur un feu doux de charbon de bois; elle est constituée par deux cônes tronqués, rassemblés à leur plus petit côté : à ce point est un tamis (T) sur lequel sont étalées les feuilles de thé.

On les place alors sur des corbeilles élevées sur châssis.

A cette opération succède le triage qui les classera suivant leur grandeur et leur finesse, et chaque catégorie sera soumise à une nouvelle dessiccation, sur des feux de plus en plus doux : quand la feuille se brise sous la moindre pression, au moins appréciable, on juge que la préparation est définitivement achevée.

Dr E. MARTIN.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sur la Photographie des nuages (1)

L'étude des nuages est une des parties les plus intéressantes de la météorologie. Leurs formes et leurs mouvements sont en relation certaine avec les variations du temps, et permettent souvent de les annoncer longtemps à l'avance. D'autre part, la détermination de la hauteur et de la vitesse des nuages est le seul moyen que nous possédions, en dehors des ascensions aérostatiques, pour connaître la direction et la vitesse des courants supérieurs de l'atmosphère.

Fig. 179. — Photographie d'un nuage.

(1) Communication faite à la Société française de photographie, par M. Angot, chef de service au bureau central météorologique de France.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais cette étude offre les plus grandes difficultés : il est impossible, en effet, de décrire l'aspect des nuages d'une façon assez précise pour qu'on puisse s'en faire une idée, même approchée. Le dessin est également impuissant à saisir ces apparences si complexes et si rapidement variables. L'emploi de la photographie s'impose donc d'une manière absolue pour fixer l'aspect exact du ciel, à un moment donné; mais cet emploi présente de réelles difficultés, surtout pour les nuages blancs et très légers comme les cirrus et les cirro-cumulus qui sont les plus élevés de tous, les plus variés de forme, et les plus intéressants pour les météorologistes. On sait, en effet, que, sur les plaques ordinaires, le bleu agit à peu près comme le blanc, surtout si le blanc est peu intense, et le bleu lavé lui-même de blanc, ce qui est précisément le cas pour les cirrus; on n'obtient alors qu'un ciel uniforme si l'on emploie les méthodes ordinaires de la photographie. Il faut donc chercher à éteindre l'action photogénique de la lumière du ciel, tout en conservant à celle des nuages une intensité suffisante. On peut y arriver de plusieurs manières.

La plus simple consiste à interposer sur le trajet des rayons un écran coloré en jaune : la lumière bleue du ciel, contenant peu ou point de rayons de cette couleur, est arrêtée presque complètement, si l'écran est suffisamment foncé; au contraire, les nuages agissent sur la plaque par la fraction de lumière jaune qu'ils contiennent. C'est ce procédé qui a été le premier employé. M. Hildebrandsson, professeur à l'Université d'Upsal, a publié ainsi, en 1879, d'assez belles photographies de nuages : il prenait comme écran une cuve de verre à faces parallèles, contenant une dissolution de gomme-gutte, additionnée d'un peu de sulfate de quinine. Seulement, comme les plaques photographiques ordinaires ne sont que très peu sensibles aux rayons jaunes, il fallait poser longtemps, ce qui, pour les nuages, n'est pas toujours possible. M. Garnier, de Boulogne-sur-Seine, a employé un moyen analogue, qui lui a permis d'obtenir de magnifiques épreuves; malheureusement, il n'a pas publié son procédé, sous le prétexte que les tours de main auxquels il a recours sont trop compliqués pour pouvoir être décrits d'une manière précise, et appliqués par d'autres que par lui. M. Riggenbach, professeur à l'Université de Bâle, a indiqué une autre méthode, basée sur ce fait que la lumière bleue du ciel est partiellement polarisée, surtout à 90° du soleil, tandis que celle des nuages ne présente pas trace de polarisation. En regardant le ciel à travers un analyseur que l'on tourne d'une façon convenable, on éteint donc une partie notable des rayons émis par le ciel bleu, sans diminuer proportionnellement l'éclat des nuages : le contraste est augmenté, et l'on peut obtenir ainsi de belles épreuves. Comme analyseur, on place devant l'objectif, soit un prisme de Nicol, soit une glace noire inclinée sous l'angle de polarisation totale, ces appareils étant portés par une monture qui leur permet de tourner autour de l'axe optique de l'objectif. Un premier inconvénient de cette méthode est qu'elle n'est pas également bonne pour toute l'étendue du ciel, le degré de la polarisation de la lumière variant beaucoup suivant la direction; de plus, on ne peut guère employer de Nicol, qui diminue trop le champ, et la glace noire placée devant l'objectif rend l'orientation de l'appareil assez difficile. Toutefois, ce procédé a donné, entre les mains de M. Riggenbach, de très beaux résultats, surtout en opérant au sommet de hautes montagnes, où le ciel est généralement beaucoup plus foncé, ce qui augmente déjà la différence entre les actions photogéniques du ciel et des nuages.

Un dernier procédé, qui a été également employé par M. Riggenbach, est le suivant : on n'emploie aucun artifice spécial, et l'on photographie simplement le ciel, mais avec un diaphragme assez petit et une durée de pose assez courte pour que presque rien ne vienne au développement, et qu'après fixage, l'image des nuages soit à peine visible. On renforce alors par des procédés très énergiques (bichlorure de mercure et sel de Schlippe). Ce procédé ne me paraît pas devoir être recommandé : il est dangereux, car le sel de Schlippe est d'une conservation difficile, et colore, d'ordinaire, fortement les clichés en brun; souvent même il donne des marbrures métalliques. De plus, les renforcements, surtout énergiques, empâtent toujours les images et font disparaître toutes les finesses.

Après beaucoup d'essais, j'estime que le meilleur et le plus simple de tous les procédés est encore le premier, c'est-à-dire l'emploi d'écrans colorés, à condition de se servir en même temps de plaques appropriées. Comme écrans, je prends de petites cuves carrées fermées par des glaces à faces parallèles, que l'on peut fabriquer soi-même, ou se procurer aisément chez tous les marchands d'instruments d'optique, et dans lesquelles on met un liquide coloré convenable. On fixe ces cuves au moyen de bracelets en caoutchouc, sur un morceau de liège percé au centre d'une ouverture circulaire, dans laquelle entre à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

frottement le parasoleil de l'objectif. Les cuves que j'emploie ont de 6 à 7 millimètres d'épaisseur intérieure. Le liquide coloré le plus simple à employer, et qui donne en même temps d'excellents résultats, est une dissolution de bichromate de potasse additionnée de quelques gouttes d'acide chlorhydrique. Il est utile d'avoir trois cuves contenant des dissolutions à des titres différents : une solution à 10 % (préparée en chauffant un peu au-dessus de 20°) : une dissolution à 5 % et une dissolution à 2,50 %. L'écran le plus foncé sera réservé pour photographier les nuages les plus légers et les moins lumineux, quand le ciel ne sera pas d'un bleu pur, mais lavé de blanc; l'écran moyen servira le plus ordinairement; enfin, on prendra le plus clair pour photographier les gros nuages blancs arrondis (*cumulus*) à formes bien nettes, généralement très lumineux, et qui se détachent sur un ciel bleu assez foncé.

Fig. 180. — Photographie d'un nuage.

On peut évidemment remplacer ces cuves par des lames de verre jaune, taillées à faces parallèles; mais tous les verres ne conviennent pas; il faut donc des tâtonnements, que l'emploi des écrans liquides supprime complètement. Toutefois, comme l'emploi de verres colorés serait plus commode que celui des cuves à liquide, je compte étudier cette question avec le concours de verriers, et rechercher s'il ne serait pas possible de fabriquer des verres convenables que l'on pourrait reproduire toujours identiques à eux-mêmes.

Comparativement avec les écrans colorés, il faut employer des plaques au gélatino-bromure, spécialement sensibles aux rayons jaunes et verts. On pourrait préparer soi-même ces plaques, mais comme le but de mes recherches a été précisément d'indiquer des moyens simples, que tout le monde puisse appliquer aisément, j'ai essayé un certain nombre de marques des plaques dites *orthochromatiques* ou *isochromatiques* que l'on trouve dans le commerce. Deux de ces marques conviennent parfaitement et donnent, comme rapidité et vigueur, des résultats tout à fait équivalents : ce sont les plaques Lumière, sensibles au jaune et au vert (série A) et les plaques Edwards. Au contraire, les plaques orthochromatiques Monckhoven, Attout-Tailfer (cachet vert ou jaune) et les plaques Lumière, sensibles au jaune et au rouge (série B) ne m'ont pas donné de bons résultats. Cela ne veut pas dire, bien entendu, que ces plaques ne soient pas bonnes pour d'autres usages, mais seulement qu'elles ne conviennent pas pour ce genre particulier de travail.

J'ajouterai qu'il n'y a pas lieu de craindre une altération trop rapide de ces plaques; il m'est arrivé plusieurs fois de conserver, pendant plus de trois mois, une boîte entamée de plaques Lumière sensibles au jaune et au vert, sans que les dernières m'aient paru inférieures en rien aux premières.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il n'y a aucune prescription spéciale à suivre pour le développement. J'ai employé indifféremment le fer, l'acide pyrogallique, l'hydroquinone, le paramidophénol. Toutes les fois que les nuages qui existent simultanément ont à peu près la même intensité, on pourra employer un développateur automatique; je me sers, dans ce cas, depuis plus de six mois, du même flacon du développateur vendu par MM. Poulenc, sous le nom d'*iconophile*, et qui paraît être à base d'hydroquinone et d'éosine. Si, au contraire, il y a à la fois plusieurs espèces de nuages d'intensités très inégales, il y a avantage à développer à l'acide pyrogallique (méthode de M. Londe), en agissant avec précaution, et en n'employant d'abord que très peu de bromure et d'acide pyrogallique, jusqu'à venue complète de tous les détails, de façon à diminuer, autant que possible, les contrastes. Cette précaution est particulièrement utile s'il existe à la fois dans le ciel des cirrus et des cumulus; car avec un développateur automatique, il serait à peu près impossible d'obtenir, pour les cirrus, une intensité suffisante sans brûler entièrement les cumulus.

En opérant comme je l'ai expliqué, on obtiendra sans aucune difficulté les nuages même les plus légers. La durée de pose est nécessairement variable suivant les objectifs, l'état du ciel, l'heure de la journée, etc. Avec un objectif panoramique de Prazmowski, de $0^m,160$ de foyer, peu lumineux par lui-même et diaphragmé à 30, on peut obtenir les cirrus les plus délicats en employant l'écran le plus foncé (bichromate à 10 %) avec une durée de pose d'une demi-seconde. Avec un objectif de Zeiss de $0^m,196$ de foyer (série III A) diaphragmé à 15 et l'écran moyen, il suffit, pour des nuages ordinaires, de poser $\frac{1}{30}$ ou $\frac{1}{40}$ de seconde.

J'espère que ces indications paraîtront assez précises pour décider un grand nombre d'amateurs à essayer la photographie des nuages. La seule précaution à prendre, pour que ces photographies puissent être utilisées, est de noter exactement le jour et l'heure où elles ont été prises, ainsi que la direction qui correspond au centre de la plaque (Nord, Nord-Est, etc.) Il sera souvent intéressant aussi de prendre deux photographies successivement à trois ou quatre minutes d'intervalle, sans changer de l'une à l'autre l'orientation de l'appareil; on aura ainsi la mesure du déplacement des nuages et la manière dont leurs formes se modifient.

A. Angot.

LES DANGERS DE L'INDUSTRIE

DES FAUX CHEVEUX

Depuis que les femmes portent de faux cheveux, c'est-à-dire depuis une trentaine d'années environ, l'industrie qui s'y rattache a pris un développement considérable, tel même qu'on a dû recourir à la Chine et aux Indes pour s'en approvisionner. Mais les cheveux chinois et indiens, malgré leur longueur qui mesure, en moyenne, $1^m,50$, ne se vendent que 5 francs le kilogramme au lieu de 100, que coûtent les beaux cheveux français. Cette différence de prix tient à ce que, non seulement les cheveux de l'Inde et de la Chine sont des cheveux tombés, mais parce qu'ils sont de qualité très inférieure et toujours noirs ou gris. Ceux de France, au contraire, très fins et très souples, comprennent une variété de ton qui dépasse la centaine; les plus beaux sont fournis par le Limousin, la Bretagne, la Normandie et la Beauce. Les autres proviennent des pensionnats de jeunes filles, des communautés religieuses, et surtout des démêlures, recueillies avec soin par les chiffonniers, qui les vendent aux marchands de cheveux. Après la Chine, l'Inde et la France, d'où proviennent presque tous les cheveux que l'on trouve dans le commerce, les pays qui en fournissent le plus sont l'Italie, l'Espagne, l'Allemagne, la Belgique et enfin la Russie.

Les cheveux chinois et indiens subissent, à leur arrivée en France, une préparation assez longue. On commence par les assortir, par les trier et les démêler, puis on les plonge dans une solution de savon noir et de carbonate de soude pour les dégraisser. Au sortir de ce bain, on les réunit têtes à têtes et l'on en fait de grosses mèches, que l'on attache solidement près des racines. Reste maintenant à les amincir et à les rendre souples.

Pour cela, on place d'abord les cheveux dans des terrines remplies d'un mélange d'acide chlorhydrique et d'eau chlorée, qui les amincit et les décolore; ensuite on les immerge dans une solution de savon noir et de chlorate de potasse pour les rendre moins cassants, et enfin on leur donne une couleur et une teinte définitives.

La teinte blonde des cheveux s'obtient avec l'eau oxygénée ou une solution saturée de carbonate de potasse. Pour les teindre en noir, on les fait bouillir pendant quelques heures dans un bain préparé avec une décoction de noix de galle ou de bois de campêche,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans laquelle on a fait dissoudre du sulfate de fer et mis un peu de sumac pour les lustrer, et leur enlever la teinte bleuâtre particulière aux cheveux de morts. Enfin, on les blanchit en les plongeant à différentes reprises dans des bains d'eau oxygénée, additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque.

Ainsi préparés, les cheveux sont vendus aux coiffeurs, qui les travaillent à leur fantaisie et les revendent ensuite à des prix modérés. Ces cheveux, on le comprendra, sont loin d'être aussi beaux et aussi souples que ceux qui ont été coupés et auxquels on a conservé leur couleur naturelle; mais, à côté de cet inconvénient, ils ont le grand avantage de ne plus contenir ni parasites ni germes infectieux, ce dont on ne peut être sûr lorsqu'on achète des cheveux coupés. Ces derniers, en effet, ne passent pas au bain, et sont tout simplement démêlés, puis décrassés et dégraissés avec de la farine de sarrasin. Il peut donc se faire, s'ils ont appartenu à des personnes atteintes de maladies du cuir chevelu, qu'ils communiquent ces affections aux personnes qui les manipulent ou les portent.

Les ouvriers *douilleurs* qui dégraissent les cheveux chinois et indiens sont exposés aux mêmes maladies, car ils aspirent, en travaillant, les poussières qui s'élèvent dans l'atelier et sont chargées de débris épidermiques, de germes infectieux, de lentes, etc. Ces poussières viennent se déposer sur les muqueuses des fosses nasales, en irritent la membrane pituitaire, et, finalement, déterminent chez les malheureux ouvriers des affections catarrhales chroniques.

M. le Dr Gelineau (1), qui a tout particulièrement étudié les maladies dont sont atteints les ouvriers douilleurs, dit que le mal ne se borne pas là, et que presque tous ont la voix voilée et enrouée, par suite de l'irritation que produisent ces poussières en se déposant sur les amygdales et le larynx. Bien plus, ces cheveux étant, pour ainsi dire, tous recueillis sur des cadavres, il en résulte que si les morts auxquels ils appartenaient ont succombé à quelque maladie contagieuse comme la variole, la fièvre typhoïde, etc., les ouvriers qui les manipulent ont beaucoup de chances de contracter ces mêmes maladies, surtout lorsque, par malheur, ils se blessent avec les *cardes* qui leur servent à les démêler.

Pour préserver les douilleurs contre les affections auxquelles ils sont en butte, on leur a en vain conseillé de porter un masque de cuir présentant, à la place des ouvertures naturelles, une toile imperméable qui intercepterait et arrêterait à leur passage toutes les poussières malsaines. Quant aux déchirures et aux piqûres occasionnées par les cardes, il leur est enjoint de laver aussitôt la plaie avec une solution concentrée d'acide phénique, afin d'éviter les inflammations phlegmoneuses qui sont souvent la conséquence de ce genre de blessures. Mais toutes ces précautions étant parfois encore insuffisantes, M. le Dr Gélineau demande avec raison qu'on rende obligatoire la désinfection préalable de tous les cheveux introduits en France, comme cela a lieu, d'ailleurs, pour beaucoup d'autres objets importés chez nous, — vu qu'ils peuvent être une des causes des épidémies qui y sévissent et font chaque année tant de victimes.

Espérons qu'il sera fait droit à la juste réclamation du savant praticien, et qu'on prendra dorénavant toutes les mesures nécessaires pour que les morts, suivant l'expression du Dr Gélineau, ne fassent pas périr les vivants.

ALFRED DE VAULABELLE.

(1) *Journal d'Hygiène*, nos 879, 880, 881 (1893).

LA COLONISATION DE L'AUTRUCHE

Parmi les régions pauvres de la surface du globe, il faut citer tout particulièrement le Sahara. Cette vaste région ne produit pour ainsi dire rien, si ce n'est 1° des dattes, dont la culture est coûteuse et peu rémunératrice, 2° des gommes, dont le commerce est de peu d'importance, et 3° des autruches. Malheureusement, ces dernières ont pour ainsi dire disparu, du moins en tant qu'animaux sauvages. Heureusement, depuis un certain nombre d'années, des éleveurs intelligents ont domestiqué ces animaux, si importants à tous les points de vue, et ont obtenu de très beaux résultats : sans conteste, l'autruche est devenue l'unique élément de prospérité de tout le Sahara. Quelle est l'origine, l'état actuel et l'avenir de la domestication de l'autruche? C'est ce qu'un intéressant travail de M. Forest aîné, paru dans la *Revue des Sciences naturelles appliquées*, va nous apprendre.

Deux membres de la Société d'acclimatation, dit M. Forest, ont eu, à des titres divers, le mérite de provoquer les essais de domestication de l'autruche : ce sont MM. Gosse, médecin genevois, et M. Chagot aîné, négociant plumassier. M. Gosse publia, en 1857 : *Des avantages que présenterait, en Algérie, la domestication de l'autruche;* ce fut le point de départ des essais tentés de divers côtés en Europe dont les résultats, contre l'attente de leurs promoteurs, sont aujourd'hui un des éléments de prospérité de l'Afrique australe. M. Chagot fonda un prix de 2.000 francs, et fit une propagande active en Algérie et au Sénégal.

En 1859, un fait accidentel se produisit au Jardin d'Essai d'Alger : un couple avait produit huit œufs dont la couvée produisit un seul poussin; quelques reproductions se répétèrent les années suivantes; sur le con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tinent il y eut des éclosions à San-Donato, près Florence, au jardin du Buen-Retiro, à Madrid, au Jardin zoologique de Marseille, et enfin à Grenoble. Ces expériences, qui eurent un grand retentissement à cette époque, attirèrent l'attention des colons anglais du Cap de Bonne-Espérance et les décidèrent à tenter l'élevage des autruches en domesticité, ce dont on ne s'était guère avisé dans la colonie jusqu'à cette époque; toutefois, nombre de fermiers en possédaient quelques couples domestiqués; on cite même à ce propos un cas de couvée suivi d'éclosion en 1866.

Le *Bulletin de la Société* de 1867 contient une étude sur la domestication de l'autruche du Cap, de M. Héritte, consul de France au Cap, qui fournit des renseignements rétrospectifs très intéressants; je les recommande à la méditation des futurs éleveurs en pays français.

Au Cap de Bonne-Espérance, d'un bout à l'autre du pays, l'autruche se rencontre aujourd'hui à l'état captif, soit par troupeaux soit par groupes de quelques-unes dans les domaines même peu importants, où cet échassier fait partie du cheptel comme source accessoire de revenu. Il suffit de monter en chemin de fer pour voir, aux portes de Cap-Town, des autruches paissant à côté de chevaux et de vaches, et ne tendant même pas leur long cou pour observer le passage du train, tant elles ont l'habitude de la chose.

Les premières autruches furent domestiquées au Cap en 1865; le recensement officiel de cette année accuse l'existence de 80 autruches en domesticité; dix ans après, en 1875, ce nombre s'élevait à 32.247.

Voici les chiffres relevés dans le rapport de M. de Coutouly, consul de France au Cap (*Bulletin consulaire* de 1890).

En 1888, le recensement constate l'existence de 152.415 autruches.

En 1889, année d'épizootie et de sécheresse, le recensement constate l'existence de 149.684 autruches (1).

Dans une division (département), celle d'Oudtshorn, il y avait, en 1888, plus de 19.000 autruches. Le centres d'élevage sont : Port-Élisabeth, Grahamstown, Cradock, etc. Un marché aux plumes d'autruches a lieu, dans ces localités, tous les samedis. Il est admis aujourd'hui (1893), que la totalité des autruches domestiques de l'Afrique australe dépasse le nombre de 200.000 oiseaux.

Cet accroissement prodigieux doit, en grande partie, être attribué à l'usage, depuis 1873, des procédés d'incubation artificielle très perfectionnés, qui ne sont pas secrets, ni même mystérieux pour le monde s'occupant des questions d'élevage, et surtout à l'immense étendue des terrains utilisés par cet élevage.

Je me permets d'insister, pour faire ressortir les résultats surprenants d'un nombre initial de 80 oiseaux produisant, en moins de trente années, plus de 200.000 autruches.

Durant la période de temps écoulée de 1879 à 1888, la colonie du Cap n'a pas exporté moins d'un million de kilogrammes de plumes. Les poids des quantités exportées depuis cette époque suivent l'échelle ascendante proportionnelle au nombre d'oiseaux vivants.

Cette production anormale de plumes déroute quelque peu les traditions de ce commerce; toutefois, il est permis de prévoir une transformation dans l'industrie employant les plumes d'autruches; le bon marché relatif permettra des applications nouvelles, dont la recherche s'impose aux industriels avisés. D'autre part, pour mettre un frein à la production des plumes de qualité inférieure, on a émis l'idée de placer les autruches domestiques sous la protection de la loi, comme les autruches sauvages. Il ne s'agirait que de faire déterminer, par un acte du Parlement, le nombre et la nature des plumes qui peuvent être raisonnablement prélevées sur l'animal dans un temps donné. Cela nous paraît assez inconciliable, dans la pratique, avec les principes de liberté commerciale et industrielle en honneur chez nos voisins.

Quoique le commerce des plumes d'autruches se rattache à une industrie de luxe, à une question de mode, on ne peut méconnaître l'importance qu'il acquiert dans l'état économique actuel, en particulier lorsqu'on réfléchit que la mode qui a fait de ces plumes une parure de prix dure depuis près de quatre mille ans. Le front des Pharaons, parmi les plus anciennes dynasties de l'Égypte, en était orné; et, de nos jours, elle jouit de la même faveur; mais elle s'est démocratisée au point qu'à Londres, elle coiffe la première pauvresse venue à la recherche d'un penny.

Voici un tableau détaillé de l'importance des transactions en plumes d'autruches au Cap. Les productions du Transwaal et de l'État libre d'Orange ne figurent pas dans ce relevé, ni celui des plumes fournies par les peuplades nègres indépendantes de l'Afrique australe.

D'après les relevés officiels, le prix moyen calculé sur l'ensemble des plumes de toutes catégories était :

En 1860.....	de 8 liv. 8 shill.
1865.....	3 — 14 —
1870.....	3 — 1 —
1875.....	6 — 3 —
1880.....	5 — 8 —
1884.....	4 — 2 —

En 1885, il y eut une chute profonde; pour l'année 1888, le prix moyen ne peut pas être évalué à plus de 1 livre 8 shill.; les cours pratiqués en 1893 sont encore plus bas.

Voici le tableau comparatif des quantités exportées et des valeurs déclarées en douane, durant la période décennale 1879-1888 :

Années.	Livres anglaises (avoir du poids, 453 gr.).	Livres sterling (25 fr. 25 c.).
1879.....	96 582	655 756
1880.....	163 065	883 632
1881.....	193 612	894 241
1882.....	253 954	1 093 989
1883..	247 179	931 380
1884.....	233 411	966 479
1885.....	251 084	585 278
1886.....	288 568	546 230
1887.....	268 832	365 587
1888.....	259 967	347 792
	2 256 254	7 290 364
	Kil. 1 022 083	Fr. 184 081 691

Voici un aperçu des prix de vente pratiqués durant cette période pour les oiseaux vivants :

En 1881-1882, un couple d'oiseaux reproducteurs (*Breeding Birds*) se vendait jusqu'à 250 livres (6.250 francs); en 1883, ce prix était descendu entre 40 et 50 livres (1.000 à 1.250 francs); en 1889, le bulletin mensuel de la maison Thomson, Watson et Cie, de Port-Elizabeth, cote les prix suivants pour les oiseaux vivants :

Couples reproducteurs d'autruches.	Prix inconnu.
N'ayant pas encore couvé.....	4 à 5 livres.
Oiseaux de 4 ans.....	3 à 4 —
de 2 à 3 ans.....	2 à 3 —
de 1 à 2 ans.....	1 à 2 —

Autruchons de 1 à 3 mois, 5 à 7 sh. 6 d. (6 fr. 25 à 9 fr. 25).

(1) Le dénombrement des autruches existant dans les pays nègres indépendants se livrant à la domestication *est inconnu*; il doit être aujourd'hui assez important.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Jusqu'en 1880, les colons du Cap n'avaient pas encore de concurrents pour cette industrie lucrative. En 1881, quelques expéditions d'autruches du Cap, à destination de Buenos-Ayres et de Montévideo, s'ajoutant aux entreprises de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et de l'île Maurice, provoquèrent l'établissement d'un droit de sortie de 2.500 francs par oiseau et de 125 francs par œuf, que le gouvernement colonial a maintenu depuis 1883.

Les établissements fondés dans les pays susmentionnés sont tous prospères; l'Exposition de 1889 a permis d'en apprécier les produits remarquables.

L'établissement de Mataryeh, près du Caire (Égypte), et ceux de l'Algérie, n'ont pas été aussi heureux; toutefois, celui de l'Égypte existe encore, alors que les établissements algériens sont fortement éprouvés ou ont disparu.

Les diverses entreprises algériennes ont échoué par suite de causes assez complexes; nous ne signalerons que celles d'ordre général, soit : climat humide du littoral, emplacement mauvais et manquant de l'espace nécessaire au développement des jeunes oiseaux.

En qualité d'ancien éleveur, je fais les affirmations suivantes : je crois à la possibilité de reconstitution de nombreux troupeaux d'autruches dans le Sud algérien; j'ai la conviction qu'en important dans une oasis un nombre de reproducteurs bien installés et soignés convenablement, le bon effet du climat saharien, qui est nécessaire à ces oiseaux, ne tardera pas à produire son effet naturel, soit une reproduction régulière et normale. Cette tentative serait facilitée aujourd'hui par la sécurité existant dans le Sahara algérien; les risques de transport sont réduits aux risques habituels d'un envoi d'animaux vivants par chemin de fer. En effet, grâce à ce moyen de transport, l'on peut espérer le moins d'accidents de route fort préjudiciables, car les frais de transport sont très élevés, et le nombre d'oiseaux disponibles est assez restreint. Il ne faut pas songer à en importer du dehors, à moins d'y consacrer des sommes importantes. C'est avec des moyens modestes qu'il faut réussir.

Or la réussite s'obtiendra par la possibilité de nourrir sur place des couples reproducteurs, sans grands frais de clôture, de garde, d'entretien, etc. La progéniture sera élevée en liberté, et conduite au pâturage dans la compagnie des troupeaux de moutons ou de chameaux, complément de l'élevage saharien. Aussitôt l'existence d'un nombre d'oiseaux suffisant aux charges de l'exploitation, l'excédent des oiseaux disponibles pourrait être placé en cheptel, sous la direction administrative des tribus nomades du Sud, constituées en Djemâà, là où ce système social est pratiqué; certainement, avec cette organisation, il faudrait peu d'années pour créer la vie et une certaine industrie dans ces immenses régions, actuellement improductives.

L'autruche est omnivore; tout ce qui est à portée de son bec sera englouti, grâce à ses yeux perçants. Elle mange l'herbe à la façon des oies et devient fort grasse dans la période de temps où elle est nourrie de verdure en abondance.

Autrefois, avant que l'autruche ne fût refoulée au delà des limites extrêmes de l'Algérie, par les chasses dont nous parle le général Margueritte, elle venait pâturer dans les Daïas et sur les bords des Chotts des Hauts-Plateaux. Dans ces dépressions salées, le sol est couvert d'une végétation caractéristique (coloquinte, guethaf, térébinthe, jujubier, armoise, drinn, etc...) qui compose les pâturages des troupeaux, et qui est aussi recherchée par l'autruche. Elle mange aussi toute espèce d'insectes, des larves, des lézards, des scorpions, etc.; on peut dire qu'elle absorbe tout ce qui est à portée de son bec et la qualifier à bon droit d'omnivore.

L'autruche aime beaucoup l'eau; elle en boit souvent plus de six litres par jour en été; ce besoin est moindre en hiver, surtout si l'oiseau est nourri de fourrage vert.

L'autruche en liberté mange des sauterelles toute la journée. Nous observerons encore que l'autruche en captivité, bien nourrie, ne mange pas de sauterelles, mais les tue à coup de bec; il faut lui supprimer le grain et l'herbage pour la forcer à se nourrir d'acridiens. Cette qualité d'acridiphage doit être encore une des considérations qui militent en faveur de la reconstitution de nombreux troupeaux d'autruches, dans les steppes du Sahara et des Hauts-Plateaux, et qui nous aiderait dans la lutte contre le fléau africain, qui se reproduit régulièrement et cause la ruine et la misère dans toutes ses apparitions.

L'autruche, dont les œufs et la chair sont essentiellement comestibles, ne saurait-elle être élevée que pour produire des plumes, dont la valeur est subordonnée à toutes les fluctuations des caprices de la mode?

Déjà, en 1849 (1), Isidore Geoffroy Saint-Hilaire avait qualifié l'autruche *oiseau de boucherie :* le jour est peut-être proche où cet animal justifiera cette appellation, en fournissant une ressource nouvelle à l'alimentation publique.

On sait que l'autruche pond annuellement de 25 à 30 œufs, et que souvent ce nombre est porté à 45 et 50.

Les œufs d'autruche sont de fort bon goût, mais pour les servir sur la table en omelette, en œufs bouillis, etc., il convient d'enlever à peu près le quart du blanc. Dans ces œufs, la proportion du blanc est beaucoup plus considérable que dans les œufs de poule.

Si l'on adopte une moyenne de 35 œufs par couple et que, sur ce chiffre, 15 soient réservés à la reproduction de l'espèce, il restera 20 œufs à livrer à la consommation, soit l'équivalent d'environ 600 œufs de poule, dont on pourra retirer une valeur relative importante, par la vente des coquilles vides, assez recherchées. D'autre part, les 15 œufs affectés à la reproduction pouvant produire environ 10 jeunes, ces derniers pèseront, à un an, 25 à 30 kilogrammes, qui, comparables à la chair de dindonneau, trouveront un écoulement facile au prix moyen de 1 franc le kilogramme. En ajoutant la valeur des plumes à celle produite par la vente, pour l'alimentation, d'une dizaine de jeunes oiseaux par couple reproducteur, le revenu annuel pourrait se chiffrer à 500 francs au minimum.

La viande d'autruche, comparable à celle de bœuf, est supérieure à celle du cheval, du buffle, du chameau. La viande crue présente l'apparence de celle du jeune bœuf Le bouilli ne diffère en rien de celui de la bonne viande de bœuf : couleur, odeur, saveur, et a l'avantage d'être excessivement tendre. La viande est d'une cuisson très facile. La peau, quoique plus épaisse, devient très tendre et n'est pas plus dure que celle d'une dinde. Le filet, rôti et très peu cuit, d'une viande juteuse, tendre, couleur de bœuf légèrement foncé, est supérieur au filet de cheval. On peut en conclure que l'acceptation de la viande d'autruche, par la consommation, aurait plus de succès encore que n'a eu la viande de cheval, le jour où cette consommation serait facilitée par une production régulière et normale.

On apprécie déjà la diminution des relations par ca

(1) Rapport à M. Lanjuinais, ministre de l'Agriculture et du Commerce.

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ravanes de la Méditerranée avec le Soudan. Le commerce tripolitain des plumes d'autruches ne suffit pas à l'entretien des coûteuses caravanes allant de Tripoli au Bornou et au Wadaï; l'ivoire en provenance du Baghirmi et de l'Adamaoua prend aujourd'hui la voie du Niger-Bénoué.

Par l'extension de notre puissance dans le Soudan septentrional, le commerce des esclaves avec le Nord se restreindra certainement; on doit prévoir que bientôt, dans le Sahara, il y aura nombre de routes mortes, c'est-à-dire abandonnées.

Le désir actuel de rapprochement des Touaregs avec nous s'explique naturellement : « La faim fait sortir le loup du bois »; il n'y a plus de caravanes à piller, et nos ennemis meurent de faim. Fidèles aux traditions de générosité de notre nation, oublions nos justes ressenti-

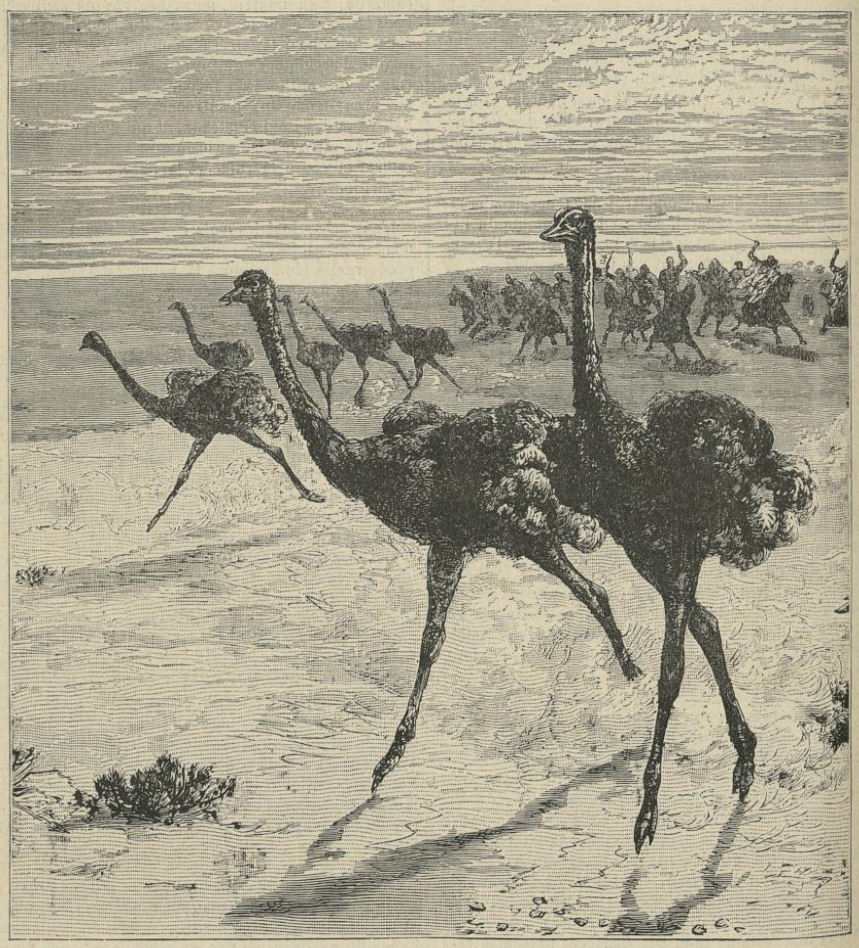


Fig. 181. — La chasse à l'autruche.

ments envers ces barbares; nous pourrons en faire « nos gardiens d'autruches », avec plus de certitude que « les convoyeurs des caravanes » de marchandises, qui prendront des routes plus rapides et plus économiques.

Nous devons admettre que la reconstitution de nombreux troupeaux d'autruches serait un bienfaisant moyen de civilisation sur les Touaregs, qui leur permettrait de renoncer au pillage et à la tuerie en pratique chez eux. Ils pourraient devenir nos auxiliaires pour l'extension de notre influence dans toute l'Afrique centrale.

On a parlé de transsaharien. En admettant même le modeste rétablissement des moyens habituels de communication, c'est-à-dire des caravanes par chameaux, quel animal, plus que l'autruche, pourrait rendre des services, en aidant au ravitaillement de viande nécessaire dans ce long parcours?

L'entreprise est donc des plus intéressantes, et grosse en fécondes conséquences. Elle ne saurait manquer de prendre place dans l'histoire de la civilisation en Afrique, comme un fait d'une importance très considérable en faveur des intérêts français et de ceux de l'humanité.

D'après M. Forest aîné.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES MŒURS DU SPHEX

Pendant une belle journée de septembre, s'il vous arrive de diriger vos pas dans un lieu sablonneux, bien exposé au soleil, ne manquez pas de rechercher et d'observer un petit insecte assez commun, dont les mœurs, certainement, vous surprendront.

Cet insecte, connu sous le nom de *sphex*, est un hyménoptère, proche parent de la guêpe, dont il a la fine taille et le perfide aiguillon, mais qui s'en distingue par sa livrée d'un beau noir, zébrée seulement de deux bandes fauves (fig. 183). Pendant l'été, le sphex suce paisiblement le nectar des fleurs et mange le pollen autour de leurs étamines dorées; lorsque la fin de la belle saison commence à approcher, l'animal songe à effectuer sa ponte, et se met à errer sur le sol à la recherche d'un terrain assez meuble pour pouvoir y enfouir sa progéniture. Quand il a trouvé l'endroit convenable, il se met au travail avec ardeur; car il ne lui faut pas moins de dix maisons souterraines pour loger l'espoir de sa race, et l'établissement d'une seule exige près de trois jours de labeur. Pour chacune de ces cachettes, le sphex procède de la manière suivante : il perce d'abord une galerie horizontale d'environ trois à quatre pouces de longueur, puis il l'incline légèrement, de façon à ce qu'elle pénètre plus profondément dans le sol; il lui donne, dans cette nouvelle direction, encore environ trois pouces. A l'extrémité de cette galerie, il dispose trois ou quatre chambres destinées à recevoir chacune un œuf.

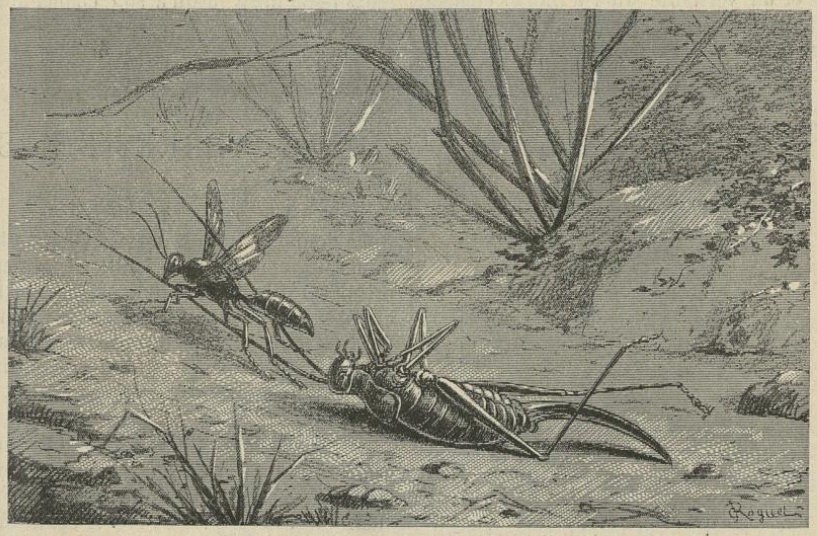


Fig. 182. — Sphex traînant à son nid un éphipigère préalablement paralysé.

Lorsqu'une de ces chambres est terminée, il l'approvisionne (nous allons voir tout à l'heure de quelle manière), il y pond, et la mure de façon à intercepter toute communication entre cette cellule et la galerie; ceci fait, il passe au forage de la deuxième chambre, y accumule les mêmes réserves, y dépose un œuf, en bouche l'entrée, et s'en va préparer la troisième case du terrier. Quand toutes les chambres sont occupées, il comble entièrement le conduit souterrain, et prend même soin de disperser les déblais qui restent devant l'orifice obstrué. Puis il abandonne définitivement ce nid pour en aménager un autre.

En quoi consistent les provisions que le sphex a placées près de son œuf, pour la larve qui doit en sortir, c'est ce qui me reste à dire maintenant.

Le sphex adulte se nourrit de miel, mais ne sait pas comme les abeilles en mettre en réserve; aussi sa larve doit-elle adopter une autre espèce de nourriture.

Cette nourriture est fournie par le règne animal; c'est de la chair que le sphex dépose dans la cellule où va s'effectuer l'évolution de sa larve, et, qui plus est, de la chair d'un animal vivant, dont les mouvements sont paralysés.

A peine pourrait-on croire une pareille

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chose possible; cependant rien n'est plus certain; le savant entomologiste Favre, en accumulant les expériences sur les observations, a vu jusque dans les derniers détails comment les choses se passent.

C'est presque toujours à des animaux beaucoup plus forts que lui que le sphex s'attaque; aussi est-il obligé de combattre vaillamment avant de se rendre maître de sa proie.

La capture d'une grillon, par exemple, à laquelle a assisté Fabre, constitue un spectacle absolument dramatique :

Dès que le sphex aperçoit sa victime, il fond sur elle et un véritable duel à mort s'engage au milieu des brins d'herbes. L'agresseur commence par décrire de nombreux circuits autour du grillon, qui décoche de violentes

Fig. 183. — Sphex.

ruades avec ses jambes postérieures; si l'une d'elles atteignait le sphex, il serait éventré, mais il les évite adroitement et ne cesse pas ses violentes attaques. Son objectif est de renverser le grillon sur le dos, aussi le larde-t-il de coups d'aiguillon, jusqu'à ce qu'il y soit parvenu. Un fois le grillon terrassé, le sphex saisit entre ses mandibules l'extrémité de l'abdomen du vaincu et lui pose ses pattes sur le ventre. Le grillon ne peut plus faire aucun mouvement et pendant ce temps l'aiguillon de son ennemi rôde sur sa carapace cornée, tâtonnant, pour reconnaître une place molle où il pourra entrer, pour donner le coup de grâce. Quand il a trouvé l'endroit sensible, lequel est situé entre la tête et le cou, l'abdomen du sphex s'agite convulsivement, en même temps que l'aiguillon traverse la peau et va percer un ganglion du système nerveux, situé juste au-dessous de ce point. Un liquide vénéneux est versé dans la plaie, et dès ce moment, les cellules nerveuses ne peuvent plus envoyer aux muscles des ordres de contraction. Ce n'est pas tout, l'aiguillon rôde encore sur le ventre du grillon, il cherche, cette fois, le joint entre le cou et le thorax; il le rencontre et, perçant la peau, vient paralyser un deuxième ganglion de la chaîne nerveuse. A la suite de ces deux lésions, la victime tombe dans un véritable état cataleptique dont elle ne sortira plus.

Le grillon, paralysé, est alors entraîné par le sphex, qui le tire après lui, en le tenant par une antenne, et va le déposer dans une de ses chambres souterraines après avoir, préalablement, pondu un œuf sur son thorax (fig. 182).

La larve née de cet œuf trouve ainsi, pour ses premiers repas, un aliment en parfait état de conservation, et comme ses parents prévoyants n'ont pas déposé moins de quatre ou cinq grillons pour elle seule, elle a toujours table mise jusqu'à son changement en nymphe.

W. Russell.

LES PIERRES FINES

On donne ce nom à un certain nombre de minéraux employés en joaillerie et dans les arts décoratifs. Ces substances, que l'on trouve en assez grande abondance dans la nature, ont par cela même moins de valeur que les pierres dites précieuses (1), qui, du reste, en diffèrent notablement par leur aspect et leurs propriétés.

Parmi les pierres fines nous étudierons successivement : le jaspe, les feldspaths, le jade, le lapis-lazuli, la malachite, la fluorine, l'obsidiennne, la turquoise, etc. A ces différentes espèces, certains auteurs ajoutent souvent l'agate et ses nombreuses variétés décrites dans un article précédent. Nous allons brièvement passer en revue ces différentes matières qui, pour la plupart, contiennent de la silice ou, si l'on préfère, du quartz. Les jaspes notamment sont des silex, dont le type bien connu est la pierre à fusil. Ces silex, fortement chargés de matières étrangères, sont opaques, et peuvent prendre un assez beau poli, inférieur, comme éclat, à celui de l'agate. Ils offrent généralement des tons sombres et foncés.

Il existe plusieurs variétés dont les principales sont : le jaspe bleu avec quelques filets carmin, le jaspe d'un rouge-brique foncé, le jaspe vert assez rare, et le jaspe noir. Toutes ces variétés peuvent fournir des plaques d'une certaine dimension ayant une teinte homogène; mais il en est d'autres, qui présentent des assemblages de tons groupés plus ou moins irrégulièrement.

(1) Voir la *Science moderne* du 9 septembre 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tels sont le jaspe de Sibérie, le jaspe égyptien ou caillou d'Égypte, le jaspe jaune à dendrites vertes, originaire de Sicile, le jaspe jaune tigré de noir, le jaspe sanguin, enfin le jaspe fleuri, à la fois opaque et translucide.

La pierre de touche, employée pour connaître approximativement le titre en or d'un alliage, est une variété de jaspe.

L'*aventurine* est un quartz compact renfermant des lamelles de mica, qui lui donnent un scintillement particulier. Il en existe de jaune, de brun-rougeâtre et de verte.

Les *feldspaths* sont des silicates plus ou moins complexes à base d'alumine. Parmi eux nous citerons le feldspath moiré, qui offre des jeux de lumière quand on le change de position. On le taille le plus généralement en cabochon. Le feldspasth labrador a de superbes reflets bleus, rappelant les ailes de certains papillons exotiques et la gorge des colibris.

Voici un corps vitreux, généralement noir, d'apparence opaque quoique translucide en éclats minces : c'est un feldspath vitreux, d'origine volcanique, que l'on nomme *obsidienne*.

Cette pierre peut être non seulement noire mais encore verdâtre, rougeâtre, et même chatoyante. Elle est employée dans la bijouterie de deuil, de même que le *jayet*, variété compacte de lignite noire ou brune, sans aucune apparence de structure organique, et susceptible de prendre un beau poli.

Le phosphate hydraté d'alumine et de cuivre, auquel on a donné le nom de *turquoise*, est un minéral compact d'un beau bleu-verdâtre, opaque, translucide sur les bords. Les lapidaires en distinguent deux variétés.

La turquoise de la vieille roche, d'une nature pierreuse, est bleu-céleste ou vert-céladon; et la turquoise de la nouvelle roche, d'une nature osseuse, est bleu foncé, bleu clair ou vert-bleuâtre.

Vue le soir à la lumière, la première conserve le ton de sa couleur, alors que la seconde prend une teinte sale.

Les principaux gisements de turquoise sont en Perse, en Sibérie, en Saxe, enfin entre le Sinaï et Suez.

Une variété d'amphibole, connue sous le nom de *jade*, est constituée par une matière compacte blanche, grise, verdâtre, verte, translucide et d'un éclat gras.

Cette substance possède une assez grande dureté, et est susceptible de prendre un beau poli.

On en connaît plusieurs variétés : *trémolite*, *zoïzite*, *labradorite*, *jadéite*.

La première variété est le *yu* des Chinois, le *poenamu* des Néo-Zélandais. On la désigne aussi sous le nom de *néphrie-néphrite*. On la trouve en Chine, dans l'Inde et en Sibérie, où elle est associée au graphite.

La seconde variété est répandue dans les Alpes. Le jade *labradorite* se trouve sur les bords du lac de Genève, en Syrie, en Silésie, près de Bayrouth, etc.

La *jadéite* est un silicate d'alumine et de soude avec chaux, magnésie et oxyde ferreux. Elle est appelée *fei-tsui* par les Chinois, qui l'ont en grande estime. On ne connaît pas son gisement, mais on en trouve en Chine des blocs isolés. Ce sont des masses compactes avec

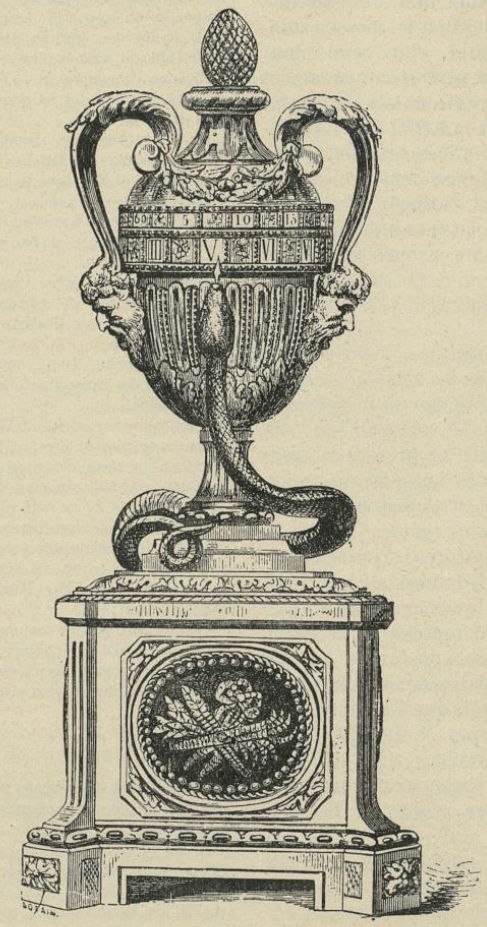


Fig. 184. — Pendule en lapis-lazuli et en bronze ciselé et doré, incrustée de diamants, provenant du cabinet de Marie-Antoinette, à Versailles. (Collect. de M. Double.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

indices de structure lamelleuse, blanches, grisâtres, vertes, et d'une grande ténacité. Elle était connue de l'homme préhistorique, qui la taillait par des procédés demeurés inconnus; aussi l'antiquité nous a-t-elle légué une foule d'objets d'arts en jadéite.

Le *lapis-lazuli* est une matière extrêmement complexe, se présentant en masses compactes, à cassure inégale, d'un beau bleu, opaques ou translucides, et souvent parsemées de pyrite. Les principaux gisements sont au lac Baïkal, en Perse et dans la République Argentine. Autrefois, cette matière était la source unique de cette merveilleuse couleur nommée *outremer*. Depuis que M. Guignet est arrivé à produire industriellement une matière colorante présentant les mêmes propriétés, le prix de l'outremer a baissé, et cette substance est maintenant couramment employée.

Il nous reste, pour terminer, à décrire deux matières employées dans les arts décoratifs.

La *malachite* (carbonate de cuivre hydraté), dont les nuances vont du vert-clair au vert très foncé, presque noir, se présente le plus souvent en masses concrétionnées, ou en enduits et incrustations à structure fibreuse et rubannée, comme dans les agates.

Les plus beaux échantillons viennent de Nischne-Tagilsk et de Goumeschefskoi, dans l'Oural. Les objets fabriqués avec cette substance sont forcément composés d'un grand nombre de fragments juxtaposés; ce qui n'a pas empêché de construire des meubles tout entiers en malachite, tels que les lourdes tables exposées en 1878 par M. Demidoff, qui ont une valeur considérable.

La *fluorine*, presque transparente, offre des nuances violettes, vertes, rosées, de l'effet le plus agréable.

Étant assez répandue, on fabrique avec cette pierre une foule d'objets : socles, colonnes, presse-papiers, boîtes de montre, etc.

En Auvergne, on en fait des bijoux que l'on vend aux touristes.

Ici se termine l'étude des pierres qui sont susceptibles d'utilisation dans la petite bijouterie et dans les arts décoratifs. Quelques lecteurs nous reprocheront peut-être d'avoir oublié le corail et la perle; mais ces substances n'ayant pas une origine purement minérale, nous préférons les éliminer pour le moment, nous réservant le plaisir d'en dire quelques mots à l'occasion.

E. Tassilly.

CHRONIQUE

La vaccination à domicile. — Depuis quelques semaines le nombre des cas de variole augmente un peu à Paris; l'hôpital spécial installé à Aubervilliers et l'hôpital Saint-Antoine ont déjà reçu un nombre assez élevé de varioleux et on en compte à domicile un nombre à peu près égal. Après les grandes épidémies de 1870-1871 et de 1880-1881, la variole était devenue presque une rareté; l'échéance décennale de 1890-1891 avait pu être évitée; en 1890, il n'y avait eu que 76 décès par variole, 39 en 1891 et 42 en 1892.

Or, cette heureuse situation était incontestablement due à la pratique multipliée de la vaccination et de la revaccination, si bien que le terrain parisien paraissait devenu réfractaire. Cependant, depuis le 1er janvier, 113 décès ont eu lieu, le mal ayant eu son foyer dans la banlieue.

La propagation de la variole ne s'évite que par la vaccination en masse.

L'Assistance publique possède bien un service régulier de vaccinations et de revaccinations à jour fixe dans les mairies, les écoles et les hôpitaux. Mais il fallait, dans les circonstances actuelles, se hâter de le compléter en faisant pratiquer au domicile même des malades des vaccinations et des revaccinations de tous les habitants et de leurs voisins.

C'est pourquoi la rue du Château-des-Rentiers était récemment en rumeur joyeuse. La bruyante marmaille faisait cercle en un beau désordre autour d'une petite voiture dans laquelle une génisse douce offrait, docile, aux coups de lancette, ses flancs déjà plus de cent fois blessés.

Petits et grands présentaient à un docteur tout de noir habillé et le ruban rouge à la boutonnière, leurs bras nus. Un, deux, trois coups de lancette, et à un autre! C'était le docteur Saint-Yves Ménard qui vaccinait, vaccinait, vaccinait toujours.

Ce tableau qui ne manque pas de pittoresque est la conséquence d'une expérience que la municipalité parisienne entreprend, expérience intéressante et curieuse appelée à rendre les plus grands services.

***

Traitement des vignes phylloxérées, par les mousses de tourbe imprégnées de schiste. — Dans la *Science moderne* du 21 janvier 1893, nous avons déjà parlé du procédé imaginé par M. de Mély, qui lui-même l'a emprunté à Strabon, sur le traitement par le schiste des vignes phylloxérées. Voici les nouveaux renseignements que M. de Mély vient de communiquer à l'Académie sur le même sujet.

« Les résultats du traitement dont j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie l'an dernier ont été contrôlés officiellement par M. Couanon, inspecteur général de l'Agriculture, et par M. de la Molère, inspecteur général de la Compagnie de Lyon. A la suite de leur visite, le Ministre l'Agriculture a bien voulu m'écrire que mes expériences étaient assez intéressantes pour être continuées, et qu'il chargeait M. le Dr Crolas, de la Faculté de Lyon, de s'entendre avec moi pour organiser de nouvelles applications. Dans nombre de localités, d'ailleurs, le traitement que j'ai préconisé est appliqué aujourd'hui; mais c'est principalement en Champagne qu'il sera précieux d'en connaître les effets. Nous nous trouvons là en présence d'une situation toute particulière. En effet, alors que le système radicellaire d'une vigne normale, dans le centre de la France, s'élève au poids de 475 grammes, en Champagne les plus beaux ceps ne donnent que 13 grammes de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

radicelles. Il y aurait donc là des craintes sérieuses d'asphyxie : en ce moment, on fait à Épernay des expériences aussi scientifiques que possible : nous en connaîtrons prochainement le résultat. Mais les essais que je viens signaler à l'Académie doivent faire espérer que les craintes du principe seront vaines.

« Cette année, comme l'an dernier, j'ai fait deux traitements, à 220 grammes de mélange, c'est-à-dire à 22 grammes de schiste lampant. Le sarment que je présente à l'Académie lui montrera l'incontestable vigueur de la vigne, comparable aux belles vignes greffées. A mon grand regret, il m'est impossible de parler de la récolte, car mon champ d'expérience a été dévasté par l'ouragan du 24 août, à la veille de la vendange, qui s'annonçait magnifique.

« Mais, à côté du traitement que j'appellerai *normal*, j'ai cru qu'il était indispensable de connaître la force de résistance de la vigne aux émanations du schiste ainsi employé : j'ai traité alors un certain nombre de pieds avec 2.000, 1.750, 1.500, 1.250, 1.000 grammes de mélange, c'est-à-dire avec 200, 175, 150, 125, 100 grammes de schiste pur. Le sarment que je présente à l'Académie provient d'un cep traité à 200 grammes, au commencement de juin. Il a poussé admirablement; on y compte dix-sept sarments et dix-huit grappes de raisin. La nature semble même avoir voulu confirmer mon expérience, car j'ai trouvé au pied de ce même sarment un morceau de tourbe imprégnée de schiste, traversé de part en part par une radicelle.

« Quant au phylloxera, voici ce que je constate aujourd'hui. Dans les ceps témoins, des cordons d'insectes descendent en suivant les cavernes des racines, de la surface du sol à l'extrémité ; il ne reste pas trace de radicelles.

Dans une nouvelle portion, que j'ai cru devoir traiter en juin malgré son triste aspect, sur le conseil de M. de la Molère, on rencontre encore quelques phylloxeras, mais la vigne n'a pas jauni.

« Dans la partie traitée depuis deux campagnes, et qui a repris son aspect admirable, on trouve sur les jeunes radicelles quelques piqûres, une, deux, comme des trous d'aiguille, certainement dues au phylloxera, mais je n'ai pu y découvrir l'insecte. Quant aux radicelles, elles sont absolument intactes, avec leur petit bout blanc, sans aucune déformation.

« Les ceps traités à haute dose sont, eux, absolument indemnes ; on ne trouve sur leurs racines ni piqûres ni trace de phylloxera.

« Il faut certainement tenir compte ici de la sécheresse et de la chaleur extraordinaires par lesquelles nous venons de passer. Le phylloxera a eu cette année l'occasion de se développer d'une façon absolument anormale, et la vigne a été très éprouvée par la sécheresse. Les cicatrices qu'on remarquait l'an dernier sur les racines n'ont pu se faire cette année, faute d'humidité, et il est certain que les piqûres dont je viens de parler auraient passé inaperçues dans une année agricole ordinaire.

« Mais, en résumé, pour mes expériences, il ne pouvait y avoir d'année réellement plus défavorable ; la vigne américaine elle-même périt, atteinte par le phylloxera ; ma vigne traitée, loin d'avoir souffert, a repris une vigueur nouvelle, qui doit inspirer toute confiance. »

***

Poussières explosives. — Les matières solides en suspension dans l'air peuvent, on le sait, former avec l'air des mélanges détonants. Dans les mines, les poussières de charbon causent des accidents fréquents. Voici un exemple où l'explosion est due à de la farine. Le feu prit un matin dans un moulin de la ville de Lichtfield. Bientôt une formidable explosion se produisit : les bâtiments furent éventrés et détruits comme par de la dynamite. Tous les spectateurs, jusqu'à 1 kilomètre et demi, furent jetés à terre par la violence du choc. Certaines maisons situées à 3 kilomètres furent détruites. J. B.

MOYENS DE DESTRUCTION

DE

L'ANGUILLULE DE LA BETTERAVE

L'anguillule de la betterave, dont nos lecteurs connaissent l'histoire (1), est fort difficile à détruire. L'un des moyens les plus efficaces a été imaginé par un auteur allemand, Kühn : c'est celui des *plantes-pièges*. M. Joannès Chatin donne les conseils suivants sur ce sujet :

On sème les plantes-pièges, c'est-à-dire les plantes sur lesquels l'animal se jette avec voracité, quand on les met à sa portée, du mois d'avril au mois d'août, en faisant trois récoltes au moins; la première doit être arrachée cinq semaines après la levée; pour les deux autres, l'arrachage sera pratiqué trois ou quatre semaines après la levée. Ces délais ne doivent pas être dépassés, car, en attendant davantage, on laisserait aux larves le temps de subir leurs métamorphoses, les femelles donneraient naissance à des milliards de jeunes, et la plante-piège n'aurait servi qu'à la propagation du parasite.

Lors de l'arrachage, il faut tout enlever, autant les plantes-pièges que les plantes adventices. Le ver se fixant sur les racines, il faut avoir soin de ne pas les secouer; on recueille les plantes, avec la terre adhérente, dans des paniers doublés d'un prélart, et l'on place le tout dans des voitures. Kühn conseillait de renverser celles-ci sur des champs ou des prairies ne portant jamais de betteraves; M. Chatin proscrit cette pratique comme imprudente et dangereuse. S'il s'agit d'un champ, le nématode attaquera les céréales, etc., qui pourront y être cultivées, et l'on aura fait naître un nouveau foyer d'infection vermineuse. La maladie se propagera plus lentement, s'il s'agit d'une prairie, mais elle y trouvera cependant des hôtes favorables au développement de l'helminthe qui, plus ou moins promptement, et grâce aux mille chances de propagation qui viennent journellement en aide aux parasites, ne tardera pas à infester de nouvelles cultures. Il est donc indispensable de détruire toutes les plantes arrachées, en les soumettant à une incinération complète, en les traitant par la chaux vive, etc.

Lorsque le champ a été débarrassé de la première récolte des plantes-pièges, on le

(1) Voir la *Science moderne* du 9 septembre 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

laboure aussitôt et on sème immédiatement la deuxième récolte; de même pour la troisième. On doit recommander, pour la première semaille, les diverses variétés de choux cultivés et, pour les deux autres, la navette d'été. Il convient de les semer en lignes distantes de 10 à 15 centimètres, et à raison de 28 à 32 kilogrammes par hectare. Il ne faut jamais limiter la culture des plantes-pièges aux points qui semblent localement attaqués. Le ver émigre facilement, et se trouve bientôt à 30 ou 40 mètres des limites de la tache nématodée qui s'étend comme une tache d'huile, avec une rapidité variable avec les circonstances.

M. J. Chatin recommande cette méthode tout particulièrement. Les frais qu'elle entraîne sont peu considérables; elle offre le grand avantage de ne comporter que des opérations faciles, journellement exécutées dans la pratique agricole; enfin elle assure à celle-ci tous les heureux effets d'une culture sidérale.

M. J. Chatin a découvert un petit acarien, le *Gamasus crassipes*, qui attaque les kystes bruns de l'anguillule et en dévore le contenu. Peut-être qu'en facilitant la propagation de cet arachnide, on arrivera à détruire l'*Heterodora* complètement. Mais c'est encore une pure hypothèse.

Enfin, tout récemment, M. Willot a présenté à la Chambre des Députés un moyen de destruction dont il est l'inventeur. Le rapporteur de la commission nommée pour examiner celui-ci a fait ressortir que les expériences faites d'après la découverte de M. Willot ont démontré que l'arrosage de la terre avec les eaux ammoniacales, provenant des usines à gaz, détruit non seulement le nématode de la betterave, mais encore tous les autres nématodes qui se trouvent dans le sol, ainsi que le ver blanc ou larve du hanneton.

HENRI COUPIN.

PRÉPARATION DU THÉ VERT

La préparation du thé vert est assez différente de celle du noir, pour qu'il y ait lieu d'en donner une description séparée de celle du thé noir que nos lecteurs connaissent déjà (1). Les premières manipulations étant les mêmes, nous nous abstiendrons de les rappeler.

(1) Voir la *Science moderne* du 23 septembre 1893.

Une fois la dessiccation par le soleil obtenue, on jette le thé dans un sac de toile résistante, long de 4 à 5 pieds, large de 1 à 2 : on l'emplit de feuilles et on noue l'extrémité ouverte : avec les pieds et les poings alternativement, un ouvrier la bat vigoureusement jusqu'à ce que le contenu soit tassé et réduit au plus petit volume : il défait le nœud, puis réitère le piétinement jusqu'à ce que la masse ait acquis la dureté d'un caillou. Le lendemain on retire le bloc de feuilles qu'on sépare avec soin : on les met dans des corbeilles, puis on les expose à une douce torréfaction jusqu'à ce qu'elles se crispent.

Elles sont alors enfermées dans des paniers de bambou où elles séjournent de trois à cinq mois, après lesquels elles sont reprises et torréfiées sur le tamis qui a été décrit à propos du thé noir.

Ainsi séchées, on les jette sur un gros crible d'où elles sortent pour tomber sur deux autres plus fins, et s'introduire dans un vaste entonnoir d'une machine à vanner. Cet entonnoir correspond à une auge à trois divisions ou cases, percées chacune d'une trappe, par laquelle le thé tombe dans des paniers. Près de l'auge est un éventail manœuvré par une roue qu'un ouvrier tourne de la main droite, pendant que de la gauche il assure le fonctionnement de l'entonnoir et règle la quantité de feuilles qui doivent y tomber. Cet éventail chasse les poussières qu'arrête une planche mobile et déplaçable au gré de l'ouvrier : elles tombent dans un récipient et constituent les thés les plus communs.

Ainsi épurées, les feuilles vont subir un dernier traitement : on en pèse deux kilogrammes et demi, auxquels on mêle une demi-cuillerée à café d'une poudre composée de trois quarts de sulfate de chaux pour un quart d'indigo, et finement pulvérisée. Pendant une demi-heure on effectue le mélange : le résultat est d'uniformiser la teinte verte : l'indigo donne cette couleur que la chaux fixe : l'arome n'en est nullement atteint.

C'est cette opération qui a servi à accréditer la croyance, assez répandue, que les thés verts doivent leur coloration à leur torréfaction sur des platines de cuivre.

On voit qu'il n'en est rien.

Les thés verts ne sont jamais livrés à la consommation qu'après une année : il faut ce laps de temps pour qu'ils se dépouillent de leur odeur herbacée et de leur saveur astringente.

Les Chinois ont l'habitude d'incorporer à leurs thés une certaine quantité de fleurettes d'*olea fragrans*, qui n'existent jamais dans les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

espèces exportées en Europe. Cette jasminée se vend assez cher et ne se rencontre que dans les qualités supérieures : elles donnent à l'infusion un arome spécial qui masque sensiblement celui du thé et qui plaît aux Chinois : leur thé n'est jamais sucré (fig. 185).

Le thé possède à peu près les mêmes propriétés que le café : il est astringent et tonique par son tanin : il est stimulant par sa théine : il est parfois sédatif à la façon de la digitale : à haute dose il est narcotique : il peut diminuer l'urée et abaisser la température, ce qui le fait considérer comme un médicament d'épargne.

L'abus donne lieu à des dyspepsies qu'on peut rapporter au tanin ; il est utile dans les intoxications par l'opium et les alcaloïdes végétaux.

Agit-il chez les hydropiques et dans la gravelle? Certains médecins le croient, d'autres en doutent; nous ferons toutefois remarquer que cette dernière affection n'est pas très fréquente chez les Chinois, tandis qu'elle l'est chez les Persans, qui usent, eux, de beaucoup de café. — De la Chine, le thé s'est répandu sur un grand nombre de points du globe.

Il est de plus en plus cultivé à Formose : les plantations dans le nord de cette belle île, aux environs de Ban-Ka et de Tam-Soui, sont très prospères et donnent des produits excellents: elles occupent principalement les parties déboisées de camphriers, c'est-à-dire les pentes des collines à altitude moyenne : car plus au sud, à Taïouan, la plante croît mal : le climat est trop chaud et trop sec. Ajoutons cependant que les soins qu'y apportent les colons chinois laissent à désirer : souvent ils mêlent des poussières et des débris nuisibles à la conservation : l'administration chinoise fait des efforts pour remédier à cette incurie qui compromet l'avenir de cette exploitation : il faut croire qu'elle sera secondée par la concurrence des maisons européennes établies dans l'île, qui poursuivent avec zèle l'amélioration des procédés.

Fig. 185. — Fac-similé d'une aquarelle chinoise représentant un rameau du Koni-hua (*olea fragrans*).

En regard de ce document est écrite la légende suivante : La fleur s'ouvre au cours de la huitième lune : elle est petite, d'un parfum fin et délicat ; il y en a deux espèces, la dorée et l'argentée.

Le thé est cultivé en grand par les Anglais à Ceylan et dans l'Assam. Dans cette dernière région, il a paru tout d'abord présenter des signes de dégénérescence : on a redoublé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'attention dans le choix des terrains, dans les procédés de culture et de préparation, et aujourd'hui l'importance de la production atteint le chiffre annuel de plus de cinquante millions de francs, ce qui amoindrit notablement le tribut payé jusqu'ici par l'Angleterre à la Chine.

Le thé croît à Java, aux altitudes moyennes, ainsi qu'en Australie et au Brésil, où sa préparation, à quelques variantes près, est la même qu'en Chine.

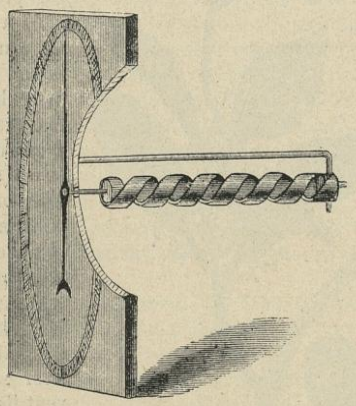
En 1840, on a fait des essais de culture dans les landes du Finistère : ils n'ont pas donné des résultats suffisants pour être continués.

Dr Ern. Martin.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

HYGROSCOPE SIMPLE

L'hygroscope que nous représentons, d'après le *Scientific American*, est d'une construction très simple ; il n'est peut-être pas très exact, mais il l'est cependant autant que ces bonshommes en papier que l'on vend, et dont les changements de couleur ou les gestes prédisent la pluie et le beau temps.



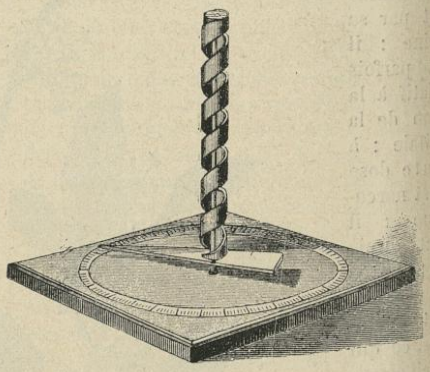


Fig. 186. — Hygroscope simple.

Voici comment on construit cet appareil. Dans une feuille de carton bristol assez mince, on découpe une bande de 5 à 6 millimètres de largeur et de 15 centimètres de longueur. Après avoir mouillé l'une de ses faces, on l'enroule en spirale sur un crayon, en ayant soin de mettre le côté sec en dedans ; la bande une fois fixée dans cette position, on la laisse sécher. Quand la dessiccation est complète, on enduit la spirale, sur sa face extérieure, de deux couches de vernis à la gomme laque, en laissant sécher la première couche avant d'appliquer la seconde, puis on abandonne le tout pendant plusieurs jours dans un lieu chaud et sec.

Quand la spirale est bien sèche, ce qui est une condition importante, on la monte de différentes façons, comme notre gravure (fig. 186) l'explique suffisamment bien.

Pour graduer l'appareil, on le place dans un endroit très sec, et l'on marque 0 là où l'aiguille s'arrête. On le transporte ensuite dans un endroit saturé d'humidité (par exemple, en projetant l'haleine sur la spirale), et l'on marque 100. Il reste à diviser l'arc de cercle en 100 parties égales ou moins. Dès lors, avec ce petit appareil vous serez fixé : entre 0 et 50 degrés, il fera beau ; entre 50 et 100 degrés, il y aura des chances pour que le temps devienne pluvieux. Si l'aiguille marque 50 degrés, le plus prudent sera.... de vous munir d'un parapluie.

H. Declève.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie, Mesnil (Eure).

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE BATEAU EN ALUMINIUM
DE LA MISSION MONTEIL

Un bateau en aluminium. — Ses dimensions. — Tranches démontables. — Dispositions très pratiques. — Caisses d'emballage. — Poids. — Expériences sur la Seine. — Qualités nombreuses.

On vient de construire, pour la mission Monteil, un bateau tout en aluminium, et, par conséquent, d'une très grande légèreté.

Il est, en outre, admirablement bien organisé pour une expédition : à cet égard même, il peut être considéré comme le type du genre.

Cette embarcation a la forme des chalands ordinaires et mesure 10 mètres de longueur sur $2^{m},50$ de large, et 70 centimètres de haut; elle peut charger 10 tonnes.

L'*Étienne* est composé de vingt-quatre tranches, dont les intermédiaires sont interchangeables entre elles. De cette façon, si l'une d'elles vient à être égarée par un porteur, le

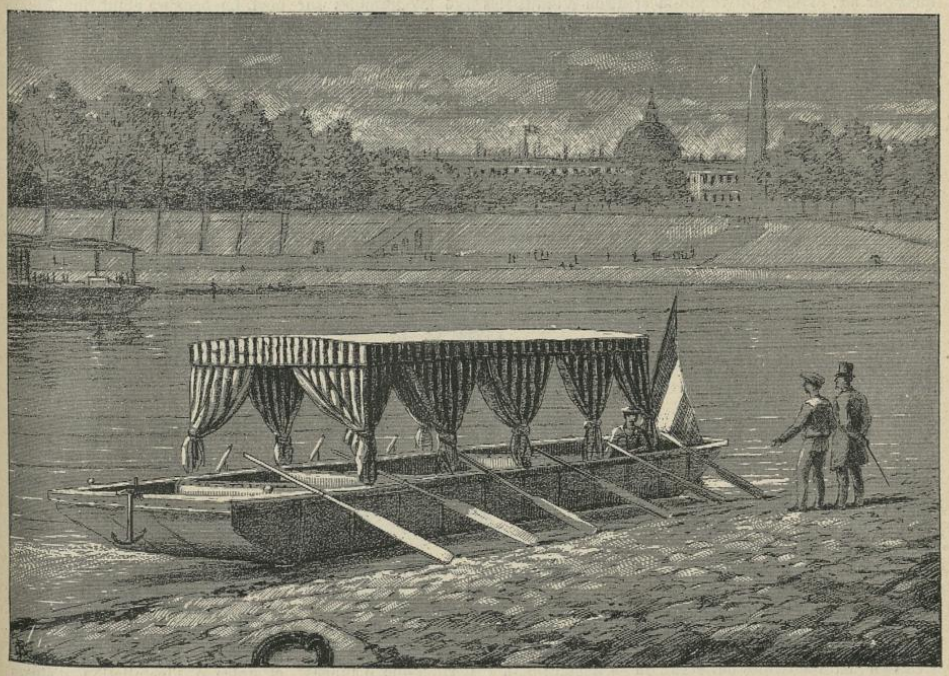


Fig. 187. — Le bateau en aluminium de la mission Monteil, sur la Seine.

reste, raccordé, constitue tout de même un bateau.

Quand le besoin s'en fait sentir, on peut couper l'embarcation en cinq parties absolument étanches qui constituent autant de chalands en miniature. Cette disposition sera très appréciée sans doute dans le passage des rapides, où le bateau entier ne pourrait se glisser entre les rochers.

Les joints sont en caoutchouc et en crin, ce qui en assure l'étanchéité.

Le plat bord, la lisse et le fond sont en planches, disposées de manière à pouvoir former au besoin des caisses d'emballage.

Le poids de l'embarcation tout entière ne dépasse pas 1.050 kilogrammes, ce qui est insignifiant, vu la multiplicité des parties en lesquelles on peut la diviser.

Les expériences que l'on a faites sur la Seine, en présence de M. Delcassé, ont parfaitement réussi.

L'*Étienne* présente donc toutes les qualités que l'on peut demander à un bateau d'exploration, à savoir : 1° d'être d'une dimension suffisamment grande; 2° d'être légère; 3° d'être démontable et par suite transportable; 4° d'avoir le moins possible de tirant d'eau, et 5° de pouvoir résister aux avaries de la route.

Nous lui souhaitons bonne chance pour ses promenades sur l'Oubanghi.

H. Declève.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Commerce et l'Industrie des Prunes

M. Emm. Ratoin vient de publier, dans la *Revue scientifique*, une étude très intéresssnte et très documentée sur le commerce et l'industrie des fruits; nous en extrayons les principaux passages relatifs aux prunes.

Comme fruit, vendue à l'état vert, la prune alimente des marchés importants. Distillée, elle donne une eau-de-vie très appréciée. Transformée en pruneau, grâce aux procédés perfectionnés qui permettent de lui conserver toute sa saveur et tout son parfum, elle est l'objet d'un commerce qui se chiffre par 15 à 18 millions par an, et elle a provoqué la création d'industries accessoires aujourd'hui prospères, telles que celles des étuves, des trieuses, etc.

Ce privilège d'être aptes à cette dessiccation spéciale n'appartient qu'à quelques espèces de prunes, parmi lesquelles la prune d'Agen, la quetsche d'Allemagne, la prune de Sainte-Catherine tiennent le premier rang. Encore faut-il remarquer que la prune d'Agen est la seule prune de séchage qui ait une grande importance commerciale.

Aussi les plantations de pruniers d'Ente ou pruniers d'Agen se sont-elles multipliées non seulement dans le Lot-et-Garonne, mais dans tous les départements limitrophes où cette variété était susceptible de réussir : dans le Gers, dans le Tarn-et-Garonne, dans le Lot, la Dordogne et la Gironde. Les recensements agricoles faits cette année ont indiqué pour l'arrondissement de Villeneuve-d'Agen le chiffre de 2.926.758 pruniers, et pour celui de Marmande un total de 2.003.723 pruniers.

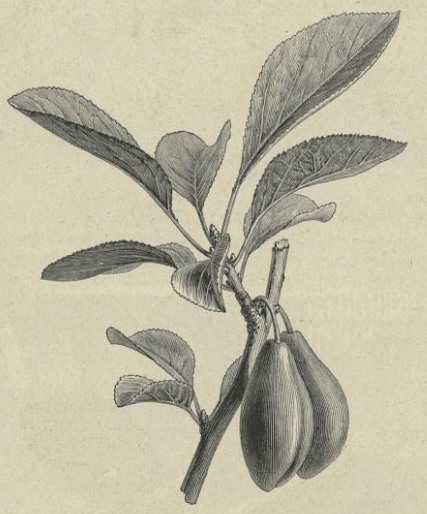


Fig. 188. — Prune Quetsche.

Des enquêtes agricoles ont établi qu'un hectare planté de pruniers en plein rapport, à une distance de 8 mètres et donnant une récolte moyenne, — on peut l'évaluer à 900 kilogrammes de prunes valant l'un dans l'autre 35 francs les 50 kilogrammes, — donnait un produit brut de 630 francs.

M. Louis Bruguière, un agronome distingué, a fait le décompte du produit brut dans son ouvrage *le Prunier et la préparation de la prune*.

« Un prunier, écrit cet auteur, commence à produire vers la sixième année et n'est en plein rapport que de la dix-huitième à la vingtième. On peut dès lors adopter la dix-neuvième année comme terme moyen de la production normale. A cette époque, le propriétaire aura déboursé pour frais d'établissement d'une plantation de cent pruniers, y compris l'intérêt du capital avancé, 793 francs (achat des arbres, ouverture des trous, fumures, taille, arbres à remplacer).

« D'un autre côté, il récoltera 1.800 kilogrammes de prunes vertes à raison de 18 kilogrammes par arbre, plus une centaine de fagots provenant de la taille des pruniers, d'une valeur de 5 à 6 francs le cent seulement, mais dont on doit aussi tenir compte. A ce produit, il convient d'adjoindre en outre 13.500 kilogrammes de prunes obtenues pendant les premières années de la culture. C'est, pour une production de plein rapport de quarante-deux années, une annuité de 1/42 ou de 321 kilogrammes à additionner à chaque récolte. A l'aide de ces données, il est aisé de calculer le prix de revient d'un quintal de prunes. Proportionnellement à 2.121 kilogrammes de fruits et 149 francs de dépenses annuelles, la quantité de 50 kilogrammes reviendra, à l'état vert, à 3 fr. 28. Ces mêmes dépenses s'élèveront, pour un quintal de fruits secs équivalant à 3 quintaux de fruits verts, à 9 fr. 84. Le quintal de prunes sèches ressortirait à un total de 17 fr. 83.

« Ainsi, cent cinquante arbres placés à une distance de 8 mètres occuperont un hectare et rapporteront 900 kilogrammes ou 18 quintaux de fruits confits, à 6 kilogrammes sur pied. Le bénéfice étant de 17 fr. 88 par quintal, 18 quintaux donneront un revenu net de 321 fr. 84. »

Pendant longtemps, les prunes d'Agen n'eurent à redouter aucune concurrence. A l'étranger, il n'existait pas de produits similaires. Depuis une trentaine d'années, la culture du prunier a fait de très grands progrès en Bosnie et en Serbie, et il faut maintenant compter avec ces pays. En Californie, le prunier est cultivé avec succès : les plantations ont été multipliées, et cet effort a eu pour résultat logique de diminuer nos importations de prunes aux États-Unis.

En Serbie, la culture du prunier a acquis une telle importance que la prune tient dans le commerce serbe une place presque égale aux céréales. Elle est l'une des principales sources de richesses du royaume. Les cultivateurs la préparent aujourd'hui avec soin et obtiennent d'excellents résultats, grâce à la taille des arbres, très négligée, il y a une vingtaine d'années, et grâce à l'installation d'étuves dont ils nous ont emprunté les modèles.

Les tentatives faites par le gouvernement et par le roi lui-même, sur sa cassette particulière, pour introduire l'usage des fours perfectionnés, qui étaient restées sans résultat tout d'abord, commencent aujourd'hui à se généraliser. En Bosnie, les étuves sont très répandues. Aussi les fruits sont-ils beaucoup mieux préparés, et quoique les pruneaux serbes soient de qualité égale aux pruneaux de Bosnie, le commerce préfère de beaucoup ces derniers.

En 1887, on a exporté de Serbie 412.957 quintaux métriques, représentant 8.520.793 francs.

D'après les statistiques officielles, le total de cette exportation aurait été réparti entre l'Autriche (8.017.167 fr.) et l'Allemagne (503.480 francs). C'est une erreur. D'une part, une grande quantité de ces fruits est réexportée des magasins généraux de Pesth vers l'Europe occidentale, et, en second lieu, des chargements complets, qui prennent par la Saxe la route de Sissek-Fiume ou Trieste, sont directement expédiés en Amérique. Cette année, les renseignements commerciaux, parvenus aux comices agricoles du Lot-et-Garonne, ann on-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cent en Serbie une récolte d'environ 400.000 quintaux.

On détermine la qualité des prunes d'après le nombre des pièces que contient une livre.

On distingue trois qualités :

1re 85 pièces à la livre.
2e 100 —
3e 125 —

Au-dessous, c'est la qualité « mercantile ».

Les pruneaux sont achetés comptant aux cultivateurs par des marchands en gros. Les prix d'achats aux paysans, des pruneaux non triés, varient selon qualité apparente entre 14 et 19 francs les 100 kilogrammes.

Les principaux marchés de la prune en Serbie sont ceux de Schabatz, d'Obrenovatz et de Belgrade.

Fig. 189. — Prune Reine Claude.

Ainsi que le faisait remarquer, dans un très intéressant rapport, M. Achille Naissant, ancien président de la Chambre de commerce du Lot-et-Garonne et l'un des grands négociants de prunes de la région, en Bosnie et en Serbie, les pruniers sont cultivés sur une surface de terrain six fois plus importante qu'en France ; cette culture s'étend tous les jours. Chez nous, au contraire, elle est circonscrite dans un certain rayon au delà duquel cet arbre réussit peu ou mal, ou donne des produits de qualité médiocre.

Nos produits, cependant, grâce à leur supériorité incontestable, continuent à être préférés aux prunes étrangères. Mais les négociants étrangers ne se font pas faute de donner le change à leur clientèle. Beaucoup vendent comme prunes d'Agen des prunes de Bosnie et d'Herzégovine, et cette fraude, en se propageant, est de nature à causer un grave préjudice à nos commerçants et à la vieille réputation de nos prunes d'Ente.

La concurrence étrangère a déjà réduit considérablement nos exportations en Allemagne, en Russie, au Canada, dans l'Amérique du Nord.

Les États-Unis d'Amérique tendent, eux aussi, à devenir de grands producteurs de prunes. Mais toute la culture semble être réservée jusqu'ici à la Californie, au New-Jersey, au Connecticut et à l'Orégon. La culture du prunier d'Agen a pris un très grand développement dans ces contrées, surtout depuis 1881. La région de Santa-Clara est le principal centre de production, et la récolte de cette année y est évaluée à 40 millions de livres. On estime que la consommation des pruneaux aux État-Unis dépasse annuellement 620 millions de livres; la Californie et l'Orégon ne suffisent pas encore à alimenter cet énorme marché.

Fig. 190. — Prune noire de Damas.

La qualité des prunes sèches de Californie n'est pas comparable à celle des prunes d'Agen. On comprend aisément cette infériorité, quand on songe aux modes de préparation en usage dans la Californie et l'Orégon ; au lieu des soins attentifs apportés à la cuisson des fruits telle qu'elle se pratique dans l'Agenais, des manipulations patientes, des triages ingénieux, les Américains emploient des procédés sommaires et expéditifs.

L'agriculteur de l'Agenais apporte, dans la dessiccation de la prune, une foule de précautions destinées à assurer l'excellence des produits qu'il livrera aux marchands de gros; il se préoccupe de la température de l'étuve, du degré de dessiccation des fruits qui doivent garder leur parfum, leur belle robe brune, et qui, tout en étant suffisamment « étuvés » pour être aptes à se conserver, doivent rester moelleux et charnus.

Les agriculteurs américains, eux, jettent les prunes qu'ils viennent de cueillir dans l'eau bouillante, une « eau de lessive », ce qui amène les crevasses de la peau, mais empêche le jus de couler quand la prune se dessèche. Ils les font ensuite passer dans un bain d'eau froide, dans le but d'enlever aux fruits la matière alcaline recueillie dans la précédente lessive. Ils les placent ensuite sur des claies de bois léger de 4 à 5 pieds de long, de 2 de large, qui peuvent être facilement maniées par deux hommes, et après les avoir exposées au soleil pendant deux semaines, ils « les mettent à suer » en tas de quatre pieds de haut dans une chambre. C'est de cette façon rudimentaire que cette opération, objet de tant de soins de la part des agriculteurs de l'Agenais, qui placent les prunes méticuleusement sur les claies de l'étuve, les tournent, les retournent, pour que la cuisson soit bien uniforme, est traitée par les *farmers* de la Californie.

C'est à peine si quelques-uns prennent le soin de remuer deux ou trois fois les masses avec une grande pelle de bois.

Deux ou trois semaines après avoir « mis les prunes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à suer », on les place dans des caisses ou dans des sacs et on les expédie à Boston, à New-York et à Chicago. Quelques agriculteurs y apportent, à vrai dire, plus de soins. L'étuve, dans leurs fermes, a déjà remplacé la chambre. Mais le nombre est encore restreint de ceux qui pratiquent le séchage méthodique. D'autres, après l'avoir essayé, l'ont abandonné. Le séchage au soleil est, en effet, considéré par les Américains comme un *progrès* réalisé sur le séchage à l'étuve.

Les agriculteurs américains donnent pour raison que leur procédé, qui est rapide et peu coûteux, ne s'applique qu'à la *stewing prune*, qu'aux pruneaux destinés à être mangés en compote, et que ce mode, s'il est insuffisant pour obtenir de bons pruneaux destinés à être mangés à la main, satisfait la grande majorité de leur clientèle. Aux États-Unis, en effet, la compote de pruneaux, les pruneaux à l'étouffée, triomphent sur toute la ligne. Toutefois, on commence aussi à produire de la prune de dessert, et l'on obtient des qualités de 25 à 30 fruits et de 30 à 40 fruits à la livre. La moyenne est en général de 40 à 45 fruits. (La livre américaine est de 448 grammes.) Les caisses dont on use en général pour les emballages sont de 20 à 40 livres. Les sacs de *stewing prunes* contiennent de 40 à 50 livres; ils sont en toile de coton, et sont beaucoup plus usités que les caisses. L'agriculteur américain n'admet pas naturellement que sa prune ne soit pas la meilleure du monde; il lui trouve une saveur exquise, une richesse en saccharine supérieure à celle de la prune française; enfin, il prétend qu'elle se conserve sans blanchir beaucoup plus longtemps que celle-ci.

Les producteurs serbes et hongrois n'ont pas des prétentions aussi excessives. Il y eut, en 1885, à Keszthély, en Hongrie, un concours de prunes. Des propriétaires d'Agen, de Metz, de Tours, avaient envoyé, les premiers, des spécimens de prunes d'ente, les seconds, des quetsches de Metz et des damas, les propriétaires hongrois avaient réuni des quetsches de Hongrie provenant de dix contrées différentes. Le résultat du concours fut tout en faveur de la prune d'Agen.

« Nous avons exécuté notre expérience de la prune d'Agen, Sainte-Catherine et de la quetsche de Metz contre la quetsche de Hongrie, écrivait à ce propos M. Villasi, professeur d'agriculture à Keszthély, et la prune d'Agen a remporté la victoire.

« Notre Comité était composé de dix-sept personnes, toutes possesseurs distingués, et malgré les tendances et la sympathie naturelle pour la quetsche de Hongrie, après une délibération de deux heures et demie, on a décidé, pour être juste, avec seize voix contre une, que la prune d'Agen est plus grasse, plus charnue, plus douce, mais que la quetsche de Hongrie a un arome plus fin.

« La prune de Sainte-Catherine est à peu près égale avec la quetsche de Hongrie, même avec une petite trace d'une saveur plus plaisante. Mais la quetsche de Metz lui est tout à fait inférieure. »

La conclusion pratique qui s'impose, d'après M. Emmanuel Ratoin, à l'attention de nos producteurs et de nos négociants, c'est que la recherche active de nouveaux débouchés doit désormais tenir la première place parmi leurs préoccupations, et qu'elle doit être le but constant de leurs efforts.

D'après M. Emmanuel Ratoin.

LE TOKELAU ET SON PARASITE [1]

Le *tokelau* est une affection cutanée qui tire son nom de la petite île de Tokelau (Océanie), dans laquelle elle s'est montrée pour la première fois. M. le médecin en chef Bonnafy vient d'en faire une étude très complète.

Cette maladie est connue des Européens depuis deux siècles, et les documents qui se rattachent à son histoire se rapportent à deux périodes bien définies.

Dans la première, qui s'étend de 1686 à 1841, ce sont des capitaines de navire qui en ont parlé; dans la seconde, la question est prise par différents médecins, surtout le Dr Bonnafy.

Description du tokelau. — Cette maladie parasitaire siège dans les couches les plus superficielles de l'épiderme humain.

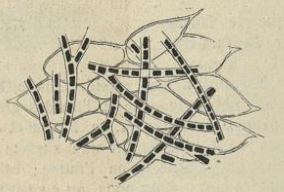


Fig. 191. — Champignons parasites du tokelau (très grossis).

Sauf la tête et la face palmaire de la main, toutes les parties du corps peuvent être envahies; c'est même ce qui arrive fatalement au bout de quelques années. Le parasite paraît ne pas pouvoir envahir le cuir chevelu.

Pour bien étudier le type de l'affection, il faut choisir un sujet vierge de traitement, et examiner une partie du corps à l'abri des tentatives que le malade fait pour se gratter; on est alors frappé, même à distance, par l'aspect que présente la peau, qui est, pour ainsi dire, couverte de cocardes (fig. 192). On voit des systèmes d'anneaux concentriques et parallèles, clairs et brillants. Chaque système varie, en dimension, de la largeur d'une pièce de 5 francs à celle de la paume de la main.

L'intervalle qui sépare l'un de l'autre les anneaux voisins d'un même système, est de quelques millimètres à un centimètre et demi.

Quand la maladie n'est pas trop ancienne, il est toujours possible de trouver des systèmes isolés entourés de peau saine; mais ces systèmes, en s'agrandissant comme une tache d'huile, finissent par se rencontrer et se contrarient. Les anneaux ne sont plus complets, et les régions malades sont limitées par une

(1) D'après l'*Union médicale*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

série d'arcs, dont la convexité est tournée vers la peau saine non encore envahie.

Plus tard, chaque système progressant pour son propre compte et labourant à son tour un terrain déjà ravagé par d'autres systèmes, il en résulte que les systèmes empiètent les uns sur les autres, se superposent pour ainsi dire, d'où une cacophonie de dessins dans laquelle on peut à peine distinguer quelques lignes serpentines.

Pourquoi y a-t-il plusieurs systèmes, c'est-à-dire plusieurs centres de végétation? Il est évident que, si le parasite, une fois semé sur un point, le malade n'intervenait pas, il ne se développerait qu'un système. Ce système serait grandiose, il engloberait tout le corps avec le temps, et irait se fermer aux antipodes du point de départ. Mais le malade se gratte, d'où la multiplicité des centres de végétation.

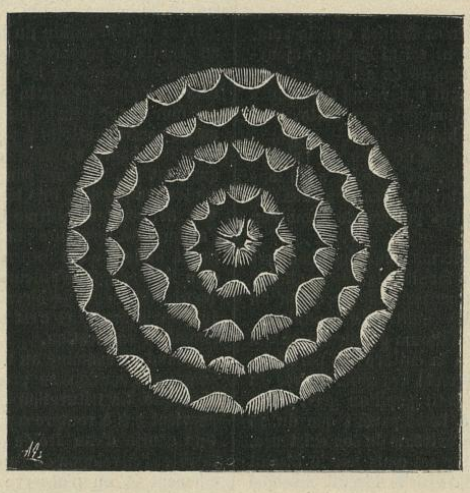


Fig. 192. — Plaque du tokelau.

Si on examine de plus près le malade, on se rend compte des détails suivants : ces anneaux clairs, brillants, sont constitués par des lamelles d'épiderme soulevées et placées côte à côte sur la même rangée circulaire. Le mot *lamelle* est celui qui convient le mieux à ces copeaux ou fragments d'épiderme; *écaille* entraînerait une idée d'épaisseur notable, ce qui serait faux. D'un autre côté, ces lambeaux d'épiderme sont plus que de simples *pellicules*.

Chaque lamelle se rapproche généralement de la forme rectangulaire. Les dimensions de ces lamelles oscillent autour d'un demi-centimètre carré. Chaque lamelle présente une extrémité libre et une extrémités adhérente. Dans chacun des anneaux d'un système, les extrémités libres des lamelles regardent le centre de ce système, et les extrémités adhérentes regardent la périphérie de ce même système.

La maladie, si elle n'est pas énergiquement traitée, finit fatalement par envahir toute la peau et y reste fixée pour toujours.

Chaque cercle considéré à part va toujours grandissant. Les nouveaux cercles qui viennent s'ajouter, naissent au centre du système. C'est, en somme, une série d'ondes débutant au même point central, comme quand on jette un caillou à la surface d'une eau tranquille. — Le tokelau est une maladie parasitaire au même titre que l'*herpès circiné*, produit par un champignon le *tricophyton* (fig. 191).

M. Bonnafy, en Nouvelle-Calédonie, rencontra trois cas de tokelau, et institua le traitement suivant :

1° Bain chaud avec friction au savon noir.

2° Décapage de la peau en frottant avec de la pierre ponce.

3° Bain au sublimé (20 grammes pour un bain ordinaire).

Deux des malades furent ainsi complètement guéris en quatre séances. La lèpre, chez le troisième, détermina des ulcérations qui ne permirent pas de se prononcer sur la guérison.

Il peut même très bien se faire que la guérison s'obtienne avec un nombre moindre de séances. La pratique seule pourra fixer sur le minimum de ces séances.

Le traitement appliqué par M. Bonnafy consiste en moyens et agents très connus; la seule chose qui le caractérise, c'est la méthode et l'ordre progressif suivi pour donner toute son efficacité à l'action parasiticide du sublimé.

Il n'existe pas une maladie dont le diagnostic soit plus facile, quand elle est à son début. Quand, au contraire, la maladie est vieille de quinze à vingt ans et même plus, la forme typique peut disparaître. Les anneaux ont disparu; c'est à peine si par place on peut reconnaître quelques ébauches d'arcs; c'est le malade qui, en se grattant, a enlevé les lamelles; un médecin peu habitué à ces cas pourrait très bien appliquer à cette maladie le nom vague d'ichtyose.

Cette affection est cantonnée pour le moment dans une partie de l'Océanie, partagée à peu près en deux parties égales par l'équateur, et s'étendant depuis Sumatra jusqu'aux Wallis, et des Philippines et des Mariannes jusqu'au nord de l'Australie. X.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE PAIN DE CAMPAGNE
ET SES SUCCÉDANÉS

M. le Dr Gils, médecin-major de première classe, a fait récemment aux officiers de la garnison de Pau, une conférence sur le pain et ses succédanés, dans l'alimentation des troupes en campagne. Nous extrayons de cette conférence le chapitre suivant, relatif aux pains de réserve, aux pains de farines auxiliaires et aux pains de disette.

Pain de réserve. — Le but qu'on s'est proposé en créant le pain de réserve a été de condenser, sous le plus petit volume possible, une ration alimentaire de froment, légère, facilement transportable et de longue conservation. Le biscuit a longtemps paru réunir ces conditions. Sous un poids moindre (550 grammes au lieu de 750), il contient autant de matières nutritives qu'une ration de pain.

Il est fabriqué avec les mêmes farines que le pain. Autrefois on n'y introduisait ni sel ni levain; aujourd'hui, il contient la même quantité de sel que le pain et 10 à 12 p. 100 de levain qui y développe quelques étroites cellules; sa conservation est, par suite, plus délicate que celle de l'ancien biscuit.

La fabrication du biscuit diffère de celle du pain en ce que la pâte, après pétrissage, est soumise à un foulage énergique, ordinairement sous des rouleaux de fonte, puis découpée en galettes percées de nombreux trous.

A la sortie du four, on l'enferme dans des chambres chauffées à 30° environ, pour faciliter la dessiccation.

Ces détails de fabrication suffisent pour qu'on en puisse logiquement déduire les qualités du produit.

Evidemment il possède un minimum d'hydratation qui en fait un terrain impropre à la culture des parasites. On y trouve pourtant assez souvent des vers. Le ver du biscuit est la chenille d'un petit papillon gris, la *tinéine*. Ce papillon n'existe à l'état parfait que du 15 avril au 30 septembre, terme extrême de son existence.

Par suite, il ne peut déposer ses œufs sur le biscuit que pendant cette période. Aussi le biscuit fabriqué d'octobre à mars en est-il indemne, si l'on a soin de l'enfermer, après la dessiccation, dans des caisses hermétiques en zinc ou en bois doublé de zinc galvanisé.

En somme, le biscuit est jusqu'ici la forme panaire la moins altérable. Mais, par cela même, c'est aussi la moins attaquable par les sucs et les microbes de la digestion, opération qui se fait d'autant plus facilement que les denrées alimentaires contiennent plus d'eau d'hydratation.

Après plusieurs jours d'usage, chez nombre d'hommes, dès la première ingestion chez quelques autres, la digestion se trouble et il se déclare une diarrhée que les médecins militaires ont signalée depuis longtemps. Deux crises aiguës survenues coup sur coup chez un soldat du régiment, dans des circonstances telles que la cause ne pouvait être mise en doute, ont dernièrement attiré mon attention sur cette question. Elle est bien vieille; mais les recherches actuelles sur les formes panaires en campagne lui donnent tout l'intérêt d'un problème à l'ordre du jour. Je me suis demandé quel pouvait être le mécanisme physiologique de cette diarrhée du biscuit. La farine, vu sa composition, ne saurait être évidemment incriminée : c'est donc à la forme qu'il fallait songer.

A la cassure, le biscuit offre un aspect grenu. Si on le porphyrise dans un mortier, à quelque degré que l'on pousse l'opération, la poudre présente toujours au doigt une certaine rudesse. On dirait que, sous l'influence de sa préparation, la pâte du biscuit, portée dans le four à une température élevée, a subi là une sorte de cristallisation. Je me suis demandé si cet état particulier, en rendant le grain d'amidon moins attaquable par les sucs digestifs, n'en faisait pas une sorte de corps étranger qui provoquait l'irritation intestinale et déterminait la diarrhée. En effet, d'un côté cette diarrhée n'a jamais été signalée à la suite d'ingestion de bouillies de farines cuites ou crues : elle ne saurait donc être attribuée à l'absence de levain. De l'autre, si on se reporte aux divers temps de la panification, on voit que le pétrissage a pour but de mélanger intimement le levain à la pâte qui fermente et lève à son tour, par suite du développement d'acide carbonique. Lorsqu'on soumet à une température convenable cette masse ainsi préparée, les grains d'amidon éclatent et les fines granulations dont ils sont remplis se répandent facilement de tous côtés. Une partie subit, dans le four même, la transformation en dextrine que la salive convertit en glucose : de là, la saveur sucrée que présente au goût le pain bien cuit et de bonne qualité.

Dans la fabrication du biscuit, au contraire, la pâte, au lieu d'être préparée pour lever, est battue, tassée, de manière à empêcher le plus possible toute augmentation de volume. Le pain reste environ 40 minutes dans un four chauffé à 200 ou 250°, et la température de la masse centrale atteint à peine 80°. Le biscuit est maintenu une heure dans un four chauffé bien plus énergiquement et, vu son peu d'épaisseur, supporte, dans toutes ses parties, une température beaucoup plus élevée. Si, comme l'affirme Duclaux, la décomposition de l'amidon est produite par un microorganisme, à ce degré-là toute vie est forcément détruite. Quelque théorie que l'on adopte d'ailleurs, l'amidon doit rester forcément intact dans le biscuit. C'est à ces hypothèses que je m'étais arrêté et c'est au microscope que j'en ai demandé la vérification.

Quand on examine au microscope de la farine de blé, le grain d'amidon se présente avec sa forme ovoïde classique. La trituration entre deux lames de verre ne parvient pas à rompre son enveloppe. Mais si l'on ajoute une goutte d'eau froide et que l'on presse un moment la pâte, l'enveloppe de l'amidon distendue se rompt facilement et on n'observe plus qu'une masse de fines granulations de matières amylacées. Sous l'action d'un acide et sans trituration, ce même phénomène se produit d'une manière presque instantanée. La solution iodée qui, avec la pâte non triturée, donnait une coloration violacée, fournit maintenant la belle coloration bleue caractéristique de l'iodure d'amidon.

En chauffant la farine à sec, jusqu'à ce qu'elle ait la couleur dorée de la croûte de biscuit, l'enveloppe du grain d'amidon prend un aspect chagriné, les granulations amylacées deviennent beaucoup plus visibles, se détachant en piqueté foncé dans l'intérieur du grain. Les deux réactions signalées ci-dessus se produisent, mais avec moins de rapidité. Même en employant un acide concentré on a tout le temps de suivre le phénomène : la membrane du grain pâlit, devient de plus en plus transparente et disparaît enfin à la vue.

La cuisson exagérée a donc retardé sa dissolution. Un examen analogue révèle dans le pain de luxe, dont la cuisson est toujours incomplète, nombre de grains d'amidon intacts.

Ce pain serait donc, — au point de vue de la cuisson — moins digestible que le pain de munition. Celui-ci, en effet, n'en présente qu'exceptionnellement et encore de fort rares. La solution très faible d'eau iodée colore énergiquement en bleu la matière amylacée qui se dissocie avec une grande facilité, s'étalant en une large nappe de corpuscules granulés.

Dans la poudre de biscuit, les grains d'amidon intacts sont fort nombreux. Beaucoup, après rupture de la mem-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

brane, surpris en quelque sorte par la cristallisation, n'ont pu épancher au dehors toute la matière amylacée qui se présente en fusée au niveau du hile. Par la solution iodée faible, les grains intacts prennent une variété de teintes violettes; la matière amylacée, la couleur bleue caractéristique.

Les grains intacts sont notablement plus nombreux dans la croûte que dans la mie du biscuit.

Si on traite la poudre de biscuit par l'alcool, les grains deviennent très apparents et ressortent avec plus de netteté : la trituration entre les deux lames les détruit alors bien plus difficilement.

Au point de vue théorique, les phénomènes ultimes de la fermentation panaire sont la transformation de la plus grande partie de l'amidon en un empois dont une certaine quantité produit de la dextrine. — C'est l'empois qui donne au pain frais sa propriété colloïde; la dextrine, facilement transformable en glucose, sa saveur douce. Par la dessiccation, ces deux formes chimiques se modifient : le pain devient brisant et perd de son goût.

Malgré la haute autorité de Duclaux, je ne crois pas que les microorganismes interviennent dans la production de ces deux corps, puisqu'ils se forment, dans le biscuit, à une température assez élevée pour détruire toute espèce d'êtres vivants et, dans la farine, par la combinaison de l'eau distillée et d'un acide ou même par la simple ébullition dans l'eau distillée.

Au point de vue pratique, le grain d'amidon est dissocié par les acides; donc il doit l'être par le suc gastrique. Tout grain qui n'est pas dissous n'est pas digéré, et c'est parce que la plupart des grains du biscuit sont intacts que ce dernier est indigeste.

On facilite la digestibilité du biscuit en le laissant tremper dans l'eau froide pendant quelque temps. Un court séjour dans l'eau chaude le rend tout à fait digestible. L'immersion dans l'alcool rend le biscuit encore plus indigeste.

La trituration ne favorise la digestibilité qu'en facilitant le contact avec les liquides. Le biscuit devra donc être coupé en plusieurs couches dans l'épaisseur, plutôt qu'en morceaux selon la surface, de manière à ce que la masse centrale puisse s'imbiber plus facilement. L'immersion dans un liquide alcoolique ne doit être faite que quand le biscuit est déjà gonflé : ce n'est qu'après qu'il se sera imprégné de café bouillant que l'on pourra l'aromatiser de rhum, dans le but de lui enlever son goût fade.

Dans les mêmes conditions, l'immersion dans un vin blanc acide et sucré le rend assez facilement comestible et d'un goût non désagréable.

(*A suivre.*) Dr Gils.

Le Tatouage dans la Marine russe

On sait que l'habitude du tatouage est très répandue dans la plupart des marines; beaucoup de nos marins français portent sur le dessus de la main une ancre entre le pouce et l'index, d'autres ont une bague avec chaton tatouée à l'annulaire de la main gauche, et leur avant-bras droit porte, en général, un attribut maritime quelconque; mais cet usage n'existe guère que parmi les hommes de l'équipage, et les officiers ne l'ont point adopté; ajoutons qu'il est aujourd'hui absolument défendu dans la marine de guerre.

D'après le *Temps*, auquel nous empruntons les renseignements qui suivent, il en est autrement dans la marine russe; matelots, sous-officiers et officiers ont presque tous des dessins tatoués sur les bras. Si l'on rencontre, parmi les matelots, des tatouages mal exécutés et informes, comme ceux de nos marins, par contre, les officiers s'adressent à des artistes en la matière, et leurs tatouages ont atteint un degré de perfection admirable.

C'est en général à son premier grand voyage que le jeune aspirant de marine russe livre son bras au tatoueur : c'est en quelque sorte la consécration de sa profession maritime.

L'opération n'a pas lieu en Russie, ni à bord des bâtiments, mais au Japon. Tous les officiers russes ont fait quelques voyages dans les mers de Chine, et les relations entre Vladivostok et Nagasaki sont continues. Près de Nagasaki est une petite île appelée Inassa, où la vie russe s'est à peu près implantée; on y trouve des bains russes, des églises, des hôtels et même un cimetière consacré suivant le rite grec.

C'est dans cette île que des tatoueurs japonais exercent leur art sur la peau des marins russes. Ils y ont acquis une réelle réputation; et matelots et officiers, lorsqu'ils vont à Inassa, mettent à contribution leur habileté.

Un d'eux surtout est célèbre; il a eu l'honneur, il y a une vingtaine d'années, de tracer sur le bras d'une altesse impériale, le grand-duc Alexis, un magnifique dragon bleu, et depuis, il ne manque point de raconter son haut fait.

L'exemple venant d'en haut, le tatouage est devenu, pendant quelques années, un snobisme auquel peu d'officiers voulurent se soustraire, et le lieutenant de vaisseau russe qui nous a donné ces détails, nous a montré qu'il avait suivi la mode; il porte, en effet, sur l'avant-bras droit, un magnifique papillon, dont les ailes inférieures sont d'un rouge éclatant; les nervures de ces ailes sont dessinées avec une délicatesse telle, qu'elle fait de ce tatouage une véritable œuvre d'art.

Le tatoueur japonais, avant de procéder à son opération, montre un album de dessins nombreux et variés représentant soit des attributs, soit des animaux, quadrupèdes, oiseaux, poissons ou reptiles, soit des mosaïques ou des arabesques aux couleurs vives, et aux dispositions les plus artistiques.

Le choix du sujet étant fait, le Japonais rase délicatement la partie sur laquelle il doit exercer son habileté; puis il y peint au pinceau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et en couleur le dessin arrêté. La première partie de l'opération est alors terminée; c'est la moins délicate. Pour la seconde, le tatoueur se sert d'un petit faisceau composé d'une douzaine d'aiguilles préalablement trempées dans une solution de couleurs à base végétale, puis il suit consciencieusement son dessin, enfonçant ses aiguilles de deux à trois millimètres dans la chair, et poursuit son œuvre jusqu'à ce que toute la portion de la peau, comprise dans les limites de son dessin primitif ait reçu l'atteinte de ses terribles petites aiguilles. Pour un dessin compliqué, l'exécution ne dure pas moins de deux heures; et il faut, chez le sujet qui subit ce genre de tatouage, une immobilité complète et une grande force de résistance, car l'opération est très douloureuse et le sang coule abondamment. Le prix du supplice change suivant l'importance du dessin choisi, et est débattu avant l'opération ; il varie d'une à deux piastres mexicaines, monnaie la plus employée à Inassa.

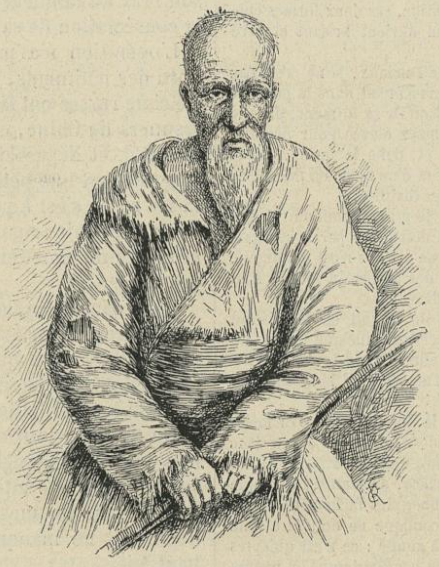


Fig. 113. — Mendiant de Pékin (type tartare).

Les suites de l'opération ne sont pas toujours sans danger; lorsque celle-ci suit son cours ordinaire, après que le sang a été étanché, et la partie tatouée bien entourée de linge pour la soustraire à tout frottement, et pour empêcher l'inflammation, le bras commence à enfler; une fièvre, qui dure pendant toute la période inflammatoire, abat la victime, puis la cicatrisation se fait sans inconvénient. Mais, dans d'autres cas, la plaie s'envenime et même quelquefois devient gangréneuse; il y a une dizaine d'années, la marine russe a eu à déplorer la mort d'un jeune enseigne qui s'était laissé tatouer.

Les tatoueurs agissent cependant avec prudence, et interrogent leur victime sur son tempérament, sa constitution, ses maladies antérieures, avant de manœuvrer le faisceau d'aiguilles, et jamais ils ne se sont laissé tenter par l'appât du gain, lorsqu'ils avaient affaire à un scrofuleux.

L. R.

LES MENDIANTS EN CHINE

LEURS MŒURS. — LEUR ROI. — LEUR HIÉRARCHIE.

En France, il y a deux siècles à peine, la mendicité florissait et fonctionnait comme une corporation ayant des statuts, des règlements, soumise à un apprentissage, à un surnumérariat d'une période variable, suivant les aptitudes, et terminé par des épreuves donnant pleins droits à l'exercice de la profession.

Elle avait à sa tête un chef suprême, électif, puissant, redouté, disposant des ressources qu'il mettait aux mains de ses sujets, et d'armes qu'il leur confiait aux cas d'attaque.

Cette organisation a cessé: les mendiants actuels forment une collectivité, une confrérie, dont le but est de créer les informations relatives aux lieux à exploiter. Au collectivisme a succédé l'individualisme : chacun opère pour son compte. L'armée, en dépit des efforts et de la vigilance des règlements policiers, semble grossir au lieu de diminuer, grâce à la bienfaisance privée insouciante et à l'assistance publique assez mal ordonnée. Si la sécurité générale n'est pas mise en péril, il n'en est pas moins à constater que la tourbe des gueux donne trop souvent le spectacle de misérables trouvés morts de faim à côté de liasses de billets de banque et de sacs remplis d'or. On s'habitue à leur importunité, et bien qu'on sache que les vrais nécessiteux ne tendent pas la main, on continue l'aumône à ces exploiteurs éhontés : on s'affranchit de leur obsession, sans se soucier de contribuer ainsi à la perpétuation d'une plaie sociale, qui est l'un des stigmates de la civilisation.

Que d'infirmités simulées, que de maux provoqués et soigneusement entretenus! Que de mutilations qui n'ont d'autre origine que celle de ce héros du célèbre roman l'*Homme qui rit*, de Victor Hugo! Ces horribles culs-de-jatte ne sont souvent autres que des êtres victimes des tortures infligées pendant leur enfance!

En Chine, la mendicité existe dans des proportions considérables. Si on consulte l'histoire, on voit que cette nation était, à un moment, dans un état de prospérité telle que le paupérisme y était à peu près inconnu. Marco Polo, qui y fit un long séjour au douzième siècle, ne tarit pas d'éloges sur cette civilisation. Plus tard vinrent les missionnaires, qui furent si émerveillés du contraste qu'elle offrait avec celle de l'Europe, que leurs correspondances produisirent une grande sensation : les philosophes du dix-huitième siècle les invoquèrent, et proposèrent les institutions de la Chine comme des modèles à imiter.

Mais depuis ces époques, qui correspondent au point culminant de la grandeur du Céleste Empire, les choses ont bien changé. La misère, graduellement accumulée par les guerres intestines fomentées par le parti national, dans le but de renverser la dynastie tartare, est devenue excessive.

A Pékin, par exemple, où nous l'envisagerons seulement, elle offre des spectacles qui impressionnent vivement les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

étrangers : elle est hideuse. Là, les mendiants au nombre de près de cent mille pour une population qui, quoi qu'en disent quelques statistiques, n'atteint pas un million, forment une armée ayant à sa tête un roi responsable devant la police, parfaitement hiérarchisée, et possédant une puissance avec laquelle il faudrait compter, si l'insurrection, continuellement suspendue sur la tête de la dynastie conquérante, venait à pénétrer jusque dans la capitale, sous les murs de laquelle elle s'est toujours et si souvent arrêtée.

Il est vrai qu'il est très probable que, par un échange de bons procédés, la police et le roi des gueux s'entendent entre eux !

Ils ont des refuges dans divers endroits : mais leur principal est le plein air, et comme les hivers de Pékin sont d'une rigueur extrême, leur lazzaronisme a pour conséquence de semer la voie publique de leurs cadavres. C'est par monceaux qu'on les rencontre morts de froid et de faim : leur nudité y aide singulièrement : elle est complète, car la loi d'outrages aux mœurs n'existe pas en Chine; et ce n'est pas la présence des étrangers et des étrangères en Chine qui sollicitera de longtemps l'édilité pékinoise à la promulguer : ils devront s'accoutumer à ces exhibitions, aussi répugnantes pour leurs organes olfactifs que pour leurs yeux.

Le quartier général des mendiants est un immense hangar appelé Ki-mao-fan, c'est-à-dire maison aux plumes : le sol de cette espèce de Cour des Miracles est en effet jonché de plumes servant de lit ou de litière à ceux qui ont récolté en sapèques la valeur d'un demi-centime : moyennant ce versement, ils ont un gîte pour la nuit : la plupart s'en passent.

Dès l'aube, ils se répandent dans la ville.

Fig. 194. — Mendiant de Pékin (type chinois).

Divisés par escouades, ils abordent leurs quartiers respectifs et attitrés, sans empiéter sur le ressort de leurs confrères : toute violation de territoire se traduit par une chasse au délinquant.

Arrivé sur le seuil de la porte, le mendiant frappe et ne s'en va que quand les sapèques sont venues. Il a aussi dans sa mémoire un registre cadastral de la fortune de chacun, et si le nombre de ces sapèques ne répond pas à ce à quoi il s'attend, il insiste jusqu'à ce que justice lui soit rendue.

S'il se présente à la boutique d'un marchand, il ne doit pas en franchir le seuil, excepté pendant les quatre premiers jours du nouvel an. Aussi, pour se soustraire à l'obsession quotidienne, la plupart des propriétaires et des marchands préfèrent traiter avec leurs familiers clients : ils vont trouver leur *roi*, avec lequel ils débattent et acquittent un tribut mensuel, et lorsque le mendiant se présente à la porte, ils lui exhibent une tablette sur laquelle est apposée la signature *royale :* le mendiant n'insiste pas et se retire : sans cette formalité, il reste jusqu'à ce que satisfaction lui soit donnée.

Les gueux chinois, même arrivés au plus extrême point de détresse, sont peu enclins aux crimes, et surtout aux crimes contre les personnes. Ils n'assassinent pas comme cela était si fréquent en France, il y a deux siècles, à ce point que, sous les peines les plus sévères, on ne leur donnait pas le droit de porter des armes.

Le vice capital du mendiant chinois est le jeu, et, quand il le peut, l'*opium :* ce sont d'ailleurs les deux fléaux de la nation : il ne se nourrit pour ainsi dire point : quelques doses de millet bouilli, voilà son alimentation; et le plus gros de sa recette passe à défrayer sa fièvre du jeu et du chandôo.

Aussi arrivera-t-il très promptement à la consomption : celle-ci se joignant à une nudité à peu près complète, achève le hideux spectacle dont le lecteur se fera une idée, en jetant les yeux sur les croquis pris sur nature (fig. 194).

Chez les nations d'Orient et d'extrême Orient, la misère n'inspire pas la même frayeur que chez les peuples d'Occident : pour s'y soustraire, on ne songera pas au suicide comme cela a fréquemment lieu chez nous. Parfois même, la mendicité est la conséquence d'un vœu : dans les carrefours des villes et des routes, on aperçoit un humble réduit d'où sort une main tendue au passant : celui-ci y verse quelques sapèques, mais il sait qu'il n'a pas affaire à un nécessiteux : c'est au contraire à une personne qui, volontairement, s'est dépouillée de son bien et s'est condamnée à ne vivre que du produit des aumônes qu'on lui fait : elle accomplit, en un mot, un sacrifice expiatoire. Quelle est sa faute? Sans doute elle en a commis une que la loi humaine n'atteint pas, mais la morale confucéenne ne la réprouve pas moins : elle se fait donc justice elle-même.

Les Chinois, d'accord avec le précepte de Juvénal, respectent la misère, et elle n'a pas, à beaucoup près, comme chez nous, la faculté de les épouvanter.

L'édilité Pékinoise ayant un personnel à peu près nul, ainsi qu'en témoigne la saleté de la capitale, se sert ordinairement des mendiants pour exécuter certains travaux tels que l'attérissement de terrains transformés en marécages à la suite des pluies torrentielles si fréquentes au printemps. Ce sont eux aussi qu'elle requiert lorsqu'il s'agit de réparer les routes et les chaussées dans les cas où le cortège impérial doit sortir de Pékin.

Lorsque les mendiants sont exténués et qu'ils sentent que l'heure de la mort est proche, ils se traînent jusqu'au seuil de la maison dont ils ont à se plaindre, s'y couchent et expirent. Or, d'après la loi chinoise, quand un cadavre est trouvé gisant à 4 mètres d'une maison, le propriétaire est rendu responsable : la police se livre aussitôt à une enquête : ce dernier est accusé et si son innocence est établie sur des preuves sérieuses, il n'en est pas moins tenu de faire les frais des funérailles du défunt, et c'est ainsi que la vengeance posthume du mendiant lui a suffi pour adoucir l'amertume de ses derniers moments.

Dr Ern. Martin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Histoire naturelle de la Pholade

LUMINOSITÉ

Dans un précédent article (1) nous avons étudié la biologie de la pholade. Cet animal si curieux nous offre encore plusieurs faits intéressants à signaler.

C'est un fait bien connu que la pholade luit dans l'obscurité. Pline avait déjà remarqué ce fait; il avait aussi noté que les personnes qui en mangent ont la bouche phosphorescente.

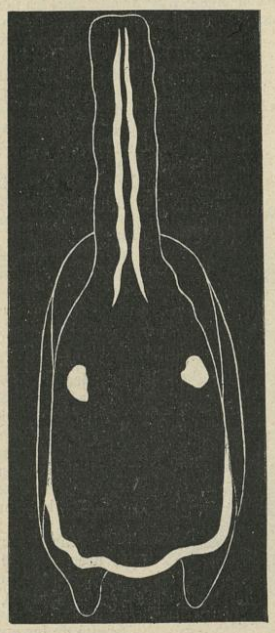


Fig. 195. — Schéma des organes lumineux de la Pholade dactyle.

Quand on met une pholade dans de l'eau de mer et que l'on agite la cuvette qui la contient, on voit le mucus se répandre dans le liquide, qui s'illumine comme par enchantement. La substance lumineuse n'est pas sécrétée par toute la surface du corps, mais seulement par certains organes photogènes contenus à l'intérieur du corps de l'animal. Pour voir ceux-ci, il suffit de couper longitudinalement le siphon et le manteau d'une pholade et de faire tomber sur elle un mince filet d'eau. Le courant entraîne tout le mucus, et, dans l'obscurité, on n'aperçoit plus de lumineux que certaines taches, découvertes par Panceri, au nombre de cinq. Ce sont, comme le représente le schéma de la figure 195 : 1° un arc correspondant au bord supérieur du manteau, et qui se prolonge jusqu'à la moitié environ des valves; 2° deux petites taches de forme irrégulièrement triangulaire, placées à l'entrée du siphon branchial; 3° deux longs cordons parallèles situés dans le même siphon. Si l'on cesse de faire couler le filet d'eau, ces taches se mettent à sécréter un mucus lumineux, qui se répand sur tout le corps, et le fait paraître

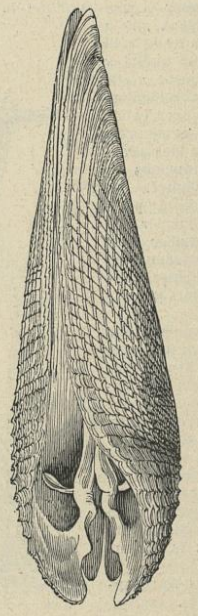


Fig. 196. — Coquille de Pholade dactyle vue par l'ouverture des valves.

phosphorescent dans sa totalité. La luminosité persiste assez longtemps après la mort, même sur les animaux putréfiés; elle cesse au bout d'une heure, quand on suspend l'animal dans une cloche remplie d'acide carbonique.

M. Raphaël Dubois, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, a étudié avec soin la fonction photogène. Voici quelques-unes des expériences et des conclusions auxquelles il est arrivé (1).

Dans l'état normal, que la pholade soit en mouvement ou en repos, étendue ou contractée, on ne voit jamais le siphon devenir spontanément lumineux. M. R. Dubois a eu l'occasion d'observer plusieurs fois, par un

(1) Voir la *Science moderne* du 23 septembre 1893.

(1) « Anatomie et physiologie comparées de la Pholade dactyle. » (*Annales de l'Université de Lyon*, 1893.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps sombre, un banc de pholades dont les demeures étaient creusées dans des argiles oxfordiennes et qui émergeait complètement à marée basse, sans jamais observer d'émission de lumière ; on pouvait faire rejeter le liquide des siphons en frappant le sol du pied, mais il ne se montrait lumineux que lorsque l'animal était directement et fortement excité. Dans ces cas, les parois du siphon s'illuminent du dedans au dehors, et il s'écoule de tous côtés un mucus phosphorescent qui,

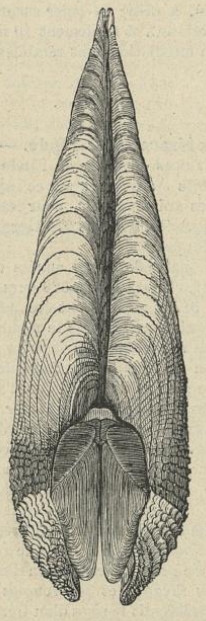


Fig. 197. — Coquille de Pholade dactyle vue par la charnière et montrant les pièces calcaires accessoires.

mélangé à l'eau de mer, rend celle-ci très lumineuse dans l'obscurité.

La luminosité apparaît sous l'action d'un phénomène réflexe dont le centre est situé dans les ganglions viscéraux.

Le phénomène photogène n'exige pour s'accomplir, ni l'intégrité de l'organe, ni l'intégrité des éléments anatomiques qui constituent les éléments de l'organe. Le milieu où s'accomplit la production de la lumière doit présenter trois conditions fondamentales : contenir de l'eau, être oxygéné et posséder une réaction légèrement alcaline. Toutes les causes qui suspendent ou suppriment la vitalité des ferments solubles ou figurés, ou, d'une manière plus générale, l'activité du protoplasme, suspendent ou détruisent le pouvoir photogène de la substance extraite du siphon.

L'analyse du mécanisme de la substance photogène conduit à reconnaître que les phénomènes physiologiques obéissent aux lois spéciales de la mécanique biologique, et qu'ils ne sont pas réductibles, même dans les cas les plus simples, à des phénomènes chimiques ou physiques proprement dits. De plus, elle montre que ces phénomènes, alors même qu'ils se traduiraient par des manifestations physiques ou chimiques, ont cependant toujours leur siège dans la substance protoplasmique. Celle-ci peut affecter la forme de particules extrêmement petites, qui ne diffèrent d'ailleurs, dans leurs manifestations, des microorganismes, que par leur impuissance à se reproduire. On peut donc dire que la lumière animale est un phénomène physiologique, comme la chaleur et l'électricité produites par des êtres vivants.

On peut se demander, maintenant, quels avantages la pholade retire de la présence de ses organes photogènes? Aucun auteur n'a abordé cette question. On nous permettra d'émettre, à ce sujet, une hypothèse sinon vraie, du moins vraisemblable. On sait que le siphon de la pholade est divisé en deux tubes, complètement distincts; l'un donnant accès dans le manteau où se trouvent les branchies et la bouche, l'autre qui conduit dans les cavités des branchies; c'est par ce dernier aussi que sortent les produits de la digestion et de l'excrétion. Or, c'est seulement dans la cavité où est la bouche que l'on rencontre des organes lumineux. N'y aurait-il pas un lien entre ces deux faits? La lumière ne serait-elle pas destinée à attirer, dans le siphon branchial, les innombrables animalcules de la mer qui perçoivent et aiment la lumière, quoique dépourvus d'organes visuels? D'autre part, il suffit de jeter un coup d'œil sur la figure 195 pour voir que les organes photogènes forment, par leur réunion, des traînées qui conduisent jusqu'à la bouche et y amènent, par conséquent, les infusoires qui ont pénétré dans le siphon. En résumé, nous pensons donc : 1° que la luminosité générale de la pholade attire, dans la région où elle vit, les animalcules avides de lumière; 2° que ces animalcules pénètrent dans le siphon par le courant d'eau créé par les branchies; 3° que ces organismes sont guidés jusqu'à la bouche par les organes photogènes, éminemment bien distribués pour ce but important.

Pour terminer cette étude de la pholade, nous étudierons prochainement la propriété photodermatique de ses téguments.

Henri Coupin.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

L'Hôtel des ventes et les microbes. — Un des faits que les récentes épidémies ont mis le plus clairement en lumière, c'est la possibilité de la transmission des maladies contagieuses par les vêtements et les effets de mobilier. Les poussières dont ils sont imprégnés sont les réceptacles des germes morbides et les transportent partout grâce à leur extrême mobilité.

C'est pour cela qu'on apporte un soin tout particulier à la désinfection de la literie et du mobilier des chambres dans lesquelles ont évolué des maladies transmissibles.

Toutes les familles ne font pas encore désinfecter leurs appartements lorsqu'elles ont perdu quelqu'un des leurs d'une maladie transmissible et, à la suite des ventes après décès, les objets de literie et les meubles qui ont servi aux malades arrivent à l'Hôtel des ventes encore tout imprégnés des germes dont ils se sont saturés au cours de la maladie. Les acheteurs emportent à la fois meubles et microbes et, tout récemment, l'un d'entre eux ayant fait l'acquisition de la literie d'un malade mort de diphtérie, a contracté cette maladie et a été enlevé en quelques jours.

Ces objets souillés et contaminés sont exposés tels quels et sans avoir subi la moindre opération de lavage. Il faut entrer dans une des salles de l'hôtel Drouot pour se rendre compte de l'odeur parfois repoussante qui y règne et de la poussière chargée de véhicules morbides qui se dégage des marchandises étalées, remuées et secouées par les employés.

Cet état de choses constitue un véritable danger pour la santé publique. La Société de médecine et d'hygiène professionnelle s'en est émue et elle a formulé le vœu que les salles de l'Hôtel des ventes soient chaque jour balayées après avoir été arrosées avec une substance antiseptique et que tous les objets de provenance suspecte y soient soumis à la désinfection à l'aide d'une étuve à vapeur sous pression qui devra y être installée, ainsi que cela se fait au Mont-de-Piété.

***

Animaux qui disparaissent. — On signale la disparition en Espagne d'un certain nombre d'animaux et en particulier du porc-épic qui autrefois y était très commun. L'ichneumon ou meloncillo, qui jadis était un animal favori des Espagnols, est devenu extrêmement rare. Enfin les Magots, seuls singes européens, que l'on trouve à Gibraltar, sont en voie de disparition manifeste.

***

La dureté des métaux. — Le *Dingler's Polytechnische Journal* décrit un procédé curieux pour essayer et comparer la dureté de différents métaux. On se sert d'une pointe conique en diamant, et qui, sous une pression constante, appuie sur la surface lisse et polie de la substance à essayer. La largeur de la marque tracée est inversement proportionnelle à la dureté du métal ; on la mesure au moyen d'un microscope et d'un micromètre. Voici quelques chiffres obtenus : plomb, 168 ; étain, 234 ; cuivre, 398 ; zinc, 426 ; nickel, 557 ; acier doux, 765 ; verre, 1.355 ; acier trempé, 1.375.

***

Le procédé des tractions linguales dans l'asphyxie. — M. le Dr Laborde continue à apporter à l'Académie de médecine des observations en faveur du procédé qu'il a imaginé pour combattre l'asphyxie par des tractions rythmées de la langue (1). C'est ainsi que le Dr Aubin a rappelé à la vie un nouveau-né qui paraissait absolument mort ; il lui a suffi pour arriver à ce résultat d'opérer des tractions pendant 20 minutes. Le Dr Springer a de même ranimé trois hommes tombés dans une fosse à fumier. M. le Dr Vigneau a également réussi avec une femme en état de mort apparente, à la suite d'un accouchement.

« On m'a abandonné le *cadavre*, dit-il, et seul, penché sur le corps, tandis que je pratique les *tractions rythmées en tenant entre mes dents* le fil que j'ai passé dans la langue, je fais avec les mains et les avant-bras des pressions thoraco-abdominales énergiques. Après une quinzaine de minutes, je crois reconnaître une inspiration ; le pouls n'est pas revenu, à peine un léger susurrus au cœur ; je reprends les tractions... et finalement 10 minutes après, la respiration et la circulation sont rétablies ».

***

Les animaux féroces dans l'Inde. — Le commissaire général des provinces centrales de l'Inde vient de publier des renseignements statistiques sur ce sujet.

Au nombre des animaux tués, pour lesquels des récompenses ont été données, figurent 274 tigres, 442 panthères, 131 ours et 85 loups.

Au cours des quatre dernières années on a détruit plus de 1.000 tigres, 2.000 panthères, 500 ours et 300 loups.

L'an dernier, 317 personnes ont été tuées dans les provinces par des animaux féroces ; le nombre des personnes mortes à la suite de morsures de serpents a été de 999.

La destruction du bétail est effrayante ; il y a eu une augmentation de plus de 1.209 têtes sur l'année précédente. En ce qui concerne les primes à accorder pour la destruction des animaux féroces, l'expérience des provinces du centre semble démontrer que le système consistant à offrir des récompenses spéciales pour la destruction de certains animaux ou de certaines classes d'animaux, est bon et et efficace. Ainsi, au mois de juillet dernier, on avait décidé de porter la prime de 10 roupies à 50 roupies, quand l'animal dévorait l'homme ; de même une récompense de 50 roupies fut offerte pour la destruction d'un ours qui avait exercé de grands ravages, et 300 roupies furent promises à celui qui débarrasserait le pays d'un tigre anthropophage qui dévastait les forêts de Chanda.

La commission générale constate aussi que la plupart des morts occasionnées par les tigres et les loups ne se produisent que dans un petit nombre de districts. Ainsi, sur 98 morts causées en 1892 par des tigres dans les provinces centrales, 68 se sont produites dans les districts adjacents de Chanda, de Hoshangabad et Raipur.

***

De l'emploi du thermomètre dans la constatation de la mort réelle. — La *Société pour la crémation* a fait d'intéressantes observations sur la marche suivie par la température du corps, depuis l'instant de la mort jusqu'au moment où l'organisme ne suivant plus la température invariable d'un corps animal vivant, s'équilibre avec le milieu ambiant et suit ses variations thermométriques. On comprend l'importance de ces constatations quand on sait combien il est parfois difficile de distinguer la mort apparente de la mort réelle, et on ne peut qu'applaudir à la découverte d'un moyen sûr et facile qui donne toute certitude dans nos pays et qui peut aussi calmer les terreurs, du reste heureusement peu justifiées, de tant de personnes qui ont peur d'être enterrées vivantes ou brûlées vives.

(1) Voir la *Science moderne* du 15 avril 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici une observation qui peut servir de type :

L'enfant X., atteint d'*idiotie méningitique*, est mort de granule tuberculeuse le 8 avril 1893. Voici le tableau des températures qui ont été prises :

	T. rectale.	T. du corps.	T. de la chambre.
	—	—	—
Aussitôt après la mort.		39°,5	»
1/4 d'heure après.....		39	»
1 h. après.....		36	»
2 h. —		35	»
5 h. —		18	22°
8 h. —		14	19
11 h. —		11	17
14 h. —		11	14
17 h. —		22	22

Cinq heures après la mort, la *température rectale* s'est donc abaissée au-dessous de la *température de la chambre*, et seulement au bout de dix-sept heures le cadavre s'est mis en équilibre avec la température de la chambre. Le thermomètre fournit donc, dans nos climats, un moyen certain de distinguer la mort réelle de la mort apparente.

***

Sondage de 2.000 mètres. — A Paraschowitz, dans la Sibérie septentrionale, on a pratiqué un trou de 7 centimètres de diamètre et de 2.002 mètres de profondeur. Voici, d'après *Praktische maschinen constructeur*, comment cette opération s'est effectuée. On se sert des tubes Hamesmann qui sont très résistants. Le premier tube a 30 centimètres de diamètre et est armé, à sa partie inférieure, d'une couronne dimantée qui fait l'office de foret. On visse, en quelque sorte, le tuyau dans le sol et, quand il a complétement pénétré, un petit mécanisme spécial permet de couper à la base la colonne de débris, ou noyau, qui s'est amassée dans l'intérieur du tube et qui représente exactement la coupe géologique des terrains traversés. On remonte le tout à la surface du sol, on enlève la couronne diamantée et on visse à sa place une seconde longueur du tube ayant comme diamètre extérieur le diamètre intérieur du premier, et muni à sa partie inférieure d'une nouvelle couronne diamantée. On fait descendre ce tube jusqu'à l'endroit où s'est arrêté le premier forage, et on recommence à visser comme la première fois. Quand les deux tubes sont enfoncés dans le sol, on opère comme précédemment pour retirer le noyau, et ainsi de suite, en vissant chaque fois au bout de la colonne un tube dont le diamètre extérieur soit égal au diamètre du tube précédent.

***

Un champignon parasite des artichauts : le « Ramularia cynaræ ». — Le *Bulletin* du laboratoire d'Entomologie de Rouen contient d'intéressants détails sur un nouveau champignon parasite de l'artichaut.

Les feuilles des pieds atteints se couvrent de très nombreuses taches de forme irrégulièrement arrondie et qui ont environ 3 millimètres de diamètre. Elles sont de couleur grisâtre et leur surface paraît revêtue d'une sorte d'efflorescence blanche. Elles se développent en si grande quantité qu'elles sont souvent serrées les unes contre les autres au point de se confondre par leurs bords en plaques irrégulières qui couvrent presque toute la surface de la feuille. Au bout de quelque temps, elles deviennent d'un gris brunâtre et toute la feuille se dessèche.

Les pieds d'artichauts couverts de feuilles mortes, que la maladie a ainsi tués, ne peuvent plus nourrir les nombreuses têtes qu'ils portent, et 10, 15 et jusqu'à 20 têtes par pied sont perdues pour le cultivateur. C'est un véritable désastre qui peut se chiffrer par plusieurs centaines de mille francs.

M. Prillieux a reconnu que ces taches étaient dues à la présence d'un champignon parasite, le *Ramularia cynaræ*.

La publication dans laquelle nous avons puisé ces renseignements utiles indique souvent pour chaque espèce de parasites décrite les moyens de destruction usités et, pour les maladies peu connues, des méthodes rationnelles de traitements qu'il y a lieu d'essayer : nous engageons nos lecteurs à s'y reporter.

***

Le fermentomètre. — *Sucre et Alcool* décrit ainsi un nouvel appareil inventé par M. Ortmans, de Liège, pour l'essai des levures :

Le *fermentomètre* consiste essentiellement en un réservoir en cuivre, muni d'un thermomètre et d'un tube recourbé plongeant dans l'intérieur ; il est surmonté d'un réservoir en verre fermé qui supporte une sorte de manomètre avec son disque portant une graduation de 1 à 15. Le tout forme un appareil solide, compact, ayant environ $0^m,50$ de hauteur, propre et d'un maniement facile.

Pour faire un essai, on place dans un ballon d'un litre 25 grammes de la levure en question, et on la mélange à un peu d'eau tiède. On ajoute un décilitre de sirop de glucose à 36° Baumé, et le tout est mélangé avec de l'eau chaude et porté à 37° C. Ce mélange est placé dans le réservoir en cuivre, où on le maintient à la température voulue en versant de l'eau chaude dans le tube recourbé cité précédemment, et en contrôlant avec le thermomètre.

On ouvre la communication avec le réservoir de cuivre et celui de verre, et l'index primitivement fixé au zéro se met en mouvement pendant que l'on note le temps écoulé. On lit d'heure en heure l'indication du disque, en ayant soin de replacer l'index après chaque lecture. La somme des chiffres ainsi obtenue donne en grammes la quantité de glucose décomposée par la levure employée.

***

Nouveau procédé pour découvrir les voies d'eau dans les navires. — Lorsqu'un navire a subi des avaries, et a été ramené au port et mis dans une cale sèche, il est très difficile de découvrir l'endroit précis de la coque où se trouve la voie d'eau.

Le *Génie civil* indique le procédé suivant, dû à M. Tharbjornsen, ingénieur norvégien.

Le navire étant mis à sec dans le dock, on place sur le pont un fourneau dans lequel on fait brûler un combustible produisant beaucoup de fumée, de la paille mouillée, par exemple. Après avoir fermé les écoutilles, on refoule la fumée dans la cale au moyen d'un tuyau et d'un ventilateur. En s'échappant par les moindres fentes, la fumée les décèle au bout de fort peu de temps, trente ou quarante minutes environ pour un navire de 500 tonneaux. On supprime ainsi des recherches longues et coûteuses, car le prix de l'opération ne dépasse guère 40 centimes par tonneau de jauge.

***

Pluie rouge. — Un curieux phénomène vient de se produire à Koursk.

Une pluie d'un rouge violet est tombée pendant une demi-heure. Le sol et les maisons semblaient avoir été teints. En examinant au microscope les gouttes de cette pluie, on a pu se rendre compte que l'eau avait pris une couleur semblable par suite de la présence d'une infinité d'animalcules, sans doute des algues.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES EXPLOSIFS CHIMIQUES

Dans nos précédents articles (1), nous avons étudié les explosifs formés de mélanges gazeux. Nous passerons sous silence la poudre à canon que tout le monde connaît, pour aborder de suite les principaux explosifs dérivés de l'acide nitrique.

Si l'on fait réagir l'acide azotique sur la glycérine, corps absolument inoffensif par lui-même, on obtient un liquide huileux particulier, qui est la *nitro-glycérine* et constitue un corps très dangereux à manier, parce que, sous des influences assez mal connues, par suite d'une faible élévation de température ou même d'un choc ou d'un simple mouvement vibratoire, ce corps détone spontanément. De nombreux accidents se sont ainsi produits, lorsqu'on en a essayé la fabrication en grand : c'est ce qui explique pourquoi elle n'a pu être utilisée industriellement vers 1862, par Volut bien qu'elle eût été trouvée dès 1847 par Sobrero, un élève du chimiste français Pelouze. Le chimiste suédois Vogel eut l'idée de mêler au liquide constituant la nitro-glycérine un corps inerte, poreux, une sorte de sable, qui, imbibé de liquide forme une espèce de bouillie qu'on peut placer dans des cartouches et transporter avec la plus grande facilité, sans avoir à craindre d'explosion spontanée. C'est la *dynamite*. Quand on veut en produire la détonation, il suffit de relier à la cartouche une mèche combustible : cette mèche a une extrémité libre qu'on enflamme et l'autre est reliée à une petite capsule de fulminate, qui fait explosion lorsque la flamme arrive à son voisinage : c'est cette petite explosion qui provoque celle de la nitro-glycérine. On peut donner à la mèche une longueur assez grande, pour que l'opérateur ait le temps nécessaire pour se mettre à l'abri de l'explosion. Cet explosif s'est répandu très vite et il est constamment utilisé à cause de la commodité de son emploi.

La nitro-glycérine n'est pas le seul dérivé organique explosif de l'acide azotique. Le *coton-poudre* est un explosif, qui résulte de l'action de l'acide nitrique sur le coton. Il a l'aspect du coton ordinaire et la forme solide; mais il présente dans son maniement les mêmes inconvénients que la nitro-glycérine : il peut détoner spontanément, sans cause apparente. Le prix de revient en est d'ailleurs assez élevé, et son explosion donne naissance à des quantités d'un gaz toxique, qui est l'oxyde de carbone. Où on l'emploie surtout actuellement, c'est dans des mélanges, pour obtenir des dynamites plus actives que la dynamite de Nobel. En absorbant la nitro-glycérine par le fulmi-coton en poudre et le salpêtre, on obtient la *glyonyline*, qui a la propriété de ne pas s'altérer par l'eau et qui, humide, ne peut s'enflammer. On peut en rapprocher la *dualine*, dans laquelle l'absorbant de la nitro-glycérine est de la sciure de bois, transformée en fulmi-coton par l'action de l'acide azotique et chargée d'azotate de potasse. La *sébastine* est encore analogue à la dualine, etc., etc. Le nombre de ces dynamites est aujourd'hui considérable.

L'acide azotique agissant sur l'amidon donne encore la *nyloïdine*, sur la mannite, la *nitro-mannite*, sur le phénol l'*acide picrique*. Ce corps acide peut se combiner aux bases, en donnant des sels, les picrates, qui possèdent des propriétés explosives assez puissantes, pour qu'on puisse remplacer par un picrate le fulminate qui sert à produire l'explosion de la dynamite. C'est le picrate de potasse, qui, en 1869, produisit l'explosion fameuse qui détruisit la maison Fontaine, sur la place de la Sorbonne (fig. 198).

Le *fulminate* de mercure s'obtient en chauffant le nitrate de mercure avec l'alcool et l'acide nitrique. C'est un corps qui, sec, doit être manié avec la plus grande précaution. Les amorces des capsules des fusils en renferment de 15 à 30 milligrammes, mélangés à du salpêtre, à du soufre ou à de la poudre. Le fulminate d'argent est encore plus explosif que celui de mercure, et sert à la fabrication des pois fulminants. Rappelons que c'est avec une bombe chargée de fulminate de mercure, que Orsini tenta de faire sauter l'empereur Napoléon III.

La série des explosifs nitrés est très nombreuse et l'acide azotique est un agent important de la fabrication des matières explosives. A côté de la série des composés oxygénés de l'azote se trouve une autre série importante, au point de vue des explosifs : c'est la série des composés oxygénés du chlore. Ces corps possèdent par eux-mêmes des propriétés détonantes, bien supérieures à celles des composés correspondants de l'azote. Ils peuvent se décomposer d'eux-mêmes avec la plus grande facilité, et leurs propriétés explosives ne peuvent guère être utilisées, parce qu'ils sont trop difficiles à préparer, même en petite quantité. Ainsi le gaz hypochloreux se décompose brusquement avec explosion, soit par la chaleur, soit par la lumière, ou spontanément. Il en est de même, à des degrés divers, de l'acide chloreux et de l'acide hypo-

(1) Voir les nos 35 et 38 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chlorique, et à un degré moindre des acides chlorique et perchlorique. Aussi, dans toute l'échelle de ces composés, n'utilise-t-on que l'acide chlorique à l'état de chlorate alcalin, mélangé à des corps combustibles. Ces mélanges constituent une variété innombrable de poudres, analogues aux différentes variétés de dynamite.

Parmi ces mélanges, nous citerons, le mélange de chlorate de potasse et de soufre, celui de chlorate et de sulfure d'antimoine, qui a été longtemps employé dans la fabrication des amorces pour les fusils à aiguille, le mélange de chlorate et de sucre, connu sous le nom de *poudre blanche d'Augendre*, celui de chlorate et d'amidon, celui de chlorate et de phosphore rouge ou *mélange d'Armstrong*, etc., etc. Tous ces mélanges s'enflamment et détonent sous l'influence de la percussion ou de la chaleur. La *poudre au chlorate* de Berthollet s'obtient en remplaçant, dans la poudre ordinaire, l'azotate par le chlorate de potasse : cette poudre donne pour les mines des effets destructifs supérieurs à ceux de la poudre ordinaire ; mais on y a renoncé à cause des accidents auxquels sa fabrication a donné lieu. C'est que le chlorate de potasse, même seul, trituré dans un mortier, peut faire explosion par le choc du pilon et, à plus forte raison, quand il est accompagné de substances combustibles. Le chlorate de potasse est employé pour la fabrication des amorces, et il donne, avec un certain nombre de corps, des mélanges plus sensibles au frottement que les fulminates : les étoupilles ou amorces pour les canons contiennent, comme corps fulminant, une poudre au chlorate.

Fig. 198. — Explosion d'un magasin de produits chimiques, place de la Sorbonne, en 1869.

Si les combinaisons oxygénées de l'azote et du chlore donnent lieu à de nombreux corps explosifs, nous trouvons encore parmi les explosifs la combinaison du chlore avec l'azote ou *chlorure d'azote*. C'est un liquide très difficile à préparer à cause du son instabilité ; il ne peut être utilisé dans la pratique, à cause de l'intensité et de la spontanéité de ses propriétés explosives. La nitro-glycérine, qui est d'un maniement délicat, quand elle est pure et sèche, est d'une préparation très facile, parce qu'elle ne présente pas de propriétés détonantes tant qu'elle est humide. Il n'en est plus de même pour le chlorure d'azote qu'on est obligé, dans les laboratoires, de préparer goutte à goutte. On peut encore rapprocher du chlorure, l'*iodure d'azote :* c'est un solide, qui, séché sur un filtre, détone par le simple frôlement d'une barbe de plume ; mais il n'a pas non plus d'emploi pratique, à cause de son instabilité.

Telle est la revue sommaire des principaux explosifs actuels, qu'on peut, comme nous l'avons vu, ranger en deux séries. La première comprend des mélanges solides, liquides ou gazeux, tels, qu'aucun des corps qui constitue le mélange n'est capable, à lui seul, de produire une explosion. Les types de ces mélanges sont :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la poudre pour les solides, la panclastite pour les liquides, le mélange d'oxygène et d'hydrogène pour les gaz. La seconde série comprend des corps ou des mélanges de corps, tels, que l'un au moins des éléments qui les constituent est par lui-même un explosif, c'est-à-dire est capable de se décomposer de lui-même ou à l'aide d'un choc, en produisant des gaz ou des vapeurs doués d'une grande énergie. Le type de cette série sera, par exemple, la nitro-glycérine. Enfin, toutes les explosions, au point de vue de leurs effets, se ramènent à celles des machines à vapeur; mais, avec les explosifs chimiques, la réaction qui provoque l'explosion joue, en somme, le rôle d'une somme de chaleur, d'un foyer.

E. HOFFMANN.

INVENTIONS UTILES

NOUVEAU MODE D'ATTELAGE

LA TRINGLE DE BIGE

Pour atteler à l'instar des Romains deux chevaux de front sur une voiture à deux roues, il est nécessaire d'associer le timon à un appareil rigide qui en assure la stabilité, quelque variation que subisse la distance entre les chevaux.

Le comte de Lapparent a cherché, en dehors des dispositions peu confortables des avant-trains d'artillerie ou canteresses du *carrick à pompe*, à réaliser ce mode d'attelage au moyen d'une voiture ordinaire et d'un simple harnais à deux.

Pour cela, il a imaginé une tringle A (fig. 199), constituée par un tube d'acier étiré terminé par deux clefs de sellette B et C, dont l'une se visse à volonté, et un bracelet de cuir dans lequel est percé un anneau D.

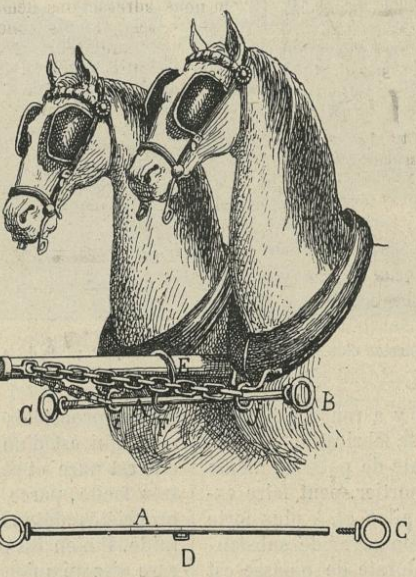


Fig. 199. — Attelage au moyen de la tringle de bige.
Au-dessous : Tringle de bige et bracelet.

On dispose ce bracelet vers l'avant de la flèche, puis on introduit la tringle dans un des anneaux de chaînette, dans l'anneau D de bracelet et enfin, dans le second anneau de chaînette F.

Pour empêcher la tringle de glisser, on peut passer dans un crampon rivé, en son milieu, et dans l'anneau de bracelet, une petite courroie. Le poids étant bien réparti, la voiture ainsi attelée reste parfaitement équilibrée. Se mouvant dans les anneaux de chaînette, la tringle fait pompe, ce qui compense les réactions alternatives des chevaux. Le timon joue librement dans le bracelet sans qu'aucune secousse puisse directement l'influencer; il n'a que des mouvements insensibles, tandis que les anneaux de chaînette courant le long de la tringle permettent aux chevaux de s'écarter ou de se rapprocher sans qu'il en soit impressionné.

On trouve un attelage analogue, mais plus compliqué dans les avant-trains d'artillerie qui peuvent circuler sans pièce et sans caisson et dans l'attelage à pompe dont la voiture spéciale est le *carrick à pompe*. A. C.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIB. DU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOTHÈ CONSERVATOIRE

LE POISON DES FLÈCHES

Intérêt de l'étude du poison des flèches. — Ce que nous en savons par la mythologie grecque et Ovide. — Son histoire chez les peuples anciens, d'après M. de Mortillet. — L'aconit, chez les Aïnos. — Le curare. — Les flèches empoisonnées dans le haut Larro et le haut Oubanghi. — Emploi des microbes de la terre, d'après Le Dantec. — Récent travail de M. Rondeau.

L'homme se sent poussé, par un instinct naturel, à traquer les bêtes qui le gênent ou dont il peut tirer un profit quelconque; il ose même attaquer son semblable, dès qu'il croit avoir reçu de lui une offense ou être lésé dans ses droits.

Des armes lui sont nécessaires; il s'ingénie chaque jour à leur apporter de nouveaux perfectionnements. Je n'énumérerai pas les progrès récemment réalisés dans l'art de la chasse et de la guerre. Je voudrais seulement attirer l'attention sur un instrument des plus primitifs, *la flèche empoisonnée*, qui est encore en usage chez certaines peuplades sauvages. C'est la flèche vulgaire, mais enduite, à son extrémité, de matières toxiques, d'origine animale ou végétale.

De précieuses données physiologiques doivent ressortir des délicates études qui ont pour but d'établir la composition et le mode de préparation de ces substances. Aussi se multiplient-elles de plus en plus, mais sans avoir encore donné tous les résultats désirables, à cause de la grande difficulté que présente l'analyse de ces poisons fort complexes, et de la ténacité avec laquelle ceux qui les emploient en gardent le secret.

C'est, pourtant, à la plus haute antiquité que remonte l'origine de ce curieux moyen de défense.

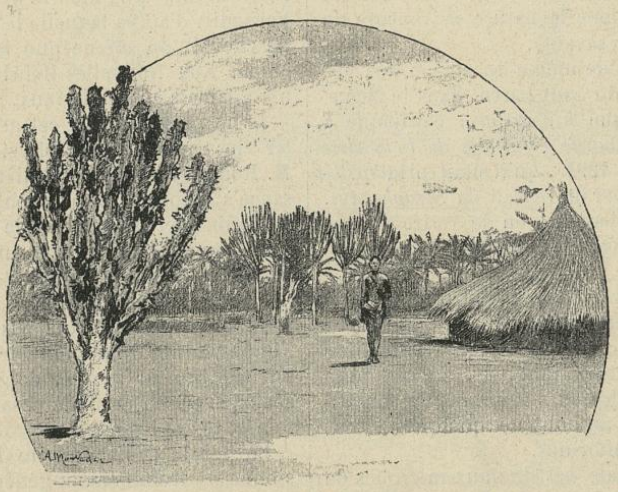


Fig. 200. — Euphorbes servant à empoisonner les flèches chez les N'Gapous. (D'après une photographie.)

La mythologie grecque nous apprend qu'Hercule tua les centaures Chiron et Nessus avec des flèches trempées dans la bile ou la bave rendue par l'hydre de Lerne. Ne voit-on pas une analogie entre ce fait et celui de la transmission de la rage par la morsure d'une bête enragée?

Au dire d'Ovide, les Scythes employaient le sang de vipère, corrompu par la putréfaction. Ils devançaient ainsi les célèbres découvertes qui nous ont révélé, dans les putréfactions, la présence d'alcaloïdes connus sous les noms de *ptomaïnes* ou *leucomaïnes*, engendrés par la vie des microbes, et dont la puissance toxique est considérable.

Dans la *Revue de l'école d'anthropologie*, du mois d'avril 1891, M. Gabriel de Mortillet rappelle les témoignages des auteurs anciens, qui nous ont fait connaître, chez les Celtes, les Gaulois et les Germains, l'emploi des flèches empoisonnées. D'après Pline, c'est d'hellébore et d'if que se servaient les Gaulois. Au début du cinquième siècle, l'usage de ce pernicieux engin était rigoureusement interdit par la loi salique, qui le punissait d'une amende de 2.500 deniers, c'est-à-dire de 62 sous et demi.

Les préhistoriques eux-mêmes, d'après les suppositions de M. de Mortillet, mettaient du poison dans les fissures de leurs armes en os et en corne de renne. Il entrait, paraît-il, dans sa composition, de l'anémone et de l'aconit, plantes qui sont encore utilisées, la première au Kamtchatka, la seconde aux Indes.

On a reconnu, il n'y a pas longtemps, que cette dernière est l'élément actif du poison des flèches des Aïnos, de Yezo, dont les mœurs sont déjà connues de nos lecteurs (1).

(1) Voir le n° 25 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'espèce employée, d'après M. Holm, est l'*Aconitum Japonicum*. On recueille en été ses jeunes racines adventives, et on les fait sécher à l'ombre jusqu'en automne. Celles qui restent molles contiennent le poison. En les dépouillant de leur enveloppe et les pressant entre deux pierres, on en forme une pâte épaisse, qui peut conserver son activité pendant six mois.

Les Indiens de l'Amazone fabriquent le *curare*, dont l'illustre Claude Bernard a montré les remarquables effets sur le nerf : il paralyse le fonctionnement de ses terminaisons motrices sans nuire à celui des fibres sensitives. L'animal soumis à son influence sent, mais ne se meut pas. Le curare est une mixture fort complexe, dont la nature est encore un mystère pour les savants.

Il n'en est pas de même du poison des flèches des nègres du haut Larro, dans le Niger. L'étude graphique du rythme cardiaque a montré à M. Laborde (*Bulletin de la Société d'Anthropologie*, 1891), qu'il était principalement constitué par un extrait de *Strophantus*. Dans le haut Oubanghi, on le retire du suc des euphorbes (fig. 200), ainsi que l'a observé M. Dybowski.

Dans d'autres régions, parcourues par Stanley dans son dernier voyage, les indigènes pilent dans un mortier une espèce particulière de fourmis. Ils obtiennent ainsi un suc qui a coûté la vie à plusieurs hommes de son escorte, victimes, au bout de quelques jours, d'accidents tétaniformes.

Cette issue fatale est due aux microbes de la terre souillée, dont nous connaissons bien, aujourd'hui, l'extrême virulence ; et c'est non seulement en Afrique qu'on les utilise, mais encore en Océanie, aux Nouvelles-Hébrides, ainsi que l'a montré le Dr Le Dantec dans les *Archives de médecine navale* (1893, n° 1).

C'est à eux qu'il faut attribuer la mort de la plupart des marins du *Rosario* et de la *Pearl*, qui eurent à lutter, en 1875, contre les naturels du pays. On ne s'en doutait pas encore, en 1882, puisqu'une commission, nommée à cette époque par le gouverneur de la Nouvelle-Calédonie, déclara leurs flèches inoffensives.

Voici quel est le mode de préparation employé.

Une incision est pratiquée sur l'arbre appelé *dot*. Le suc ne tarde pas à se prendre en une masse gluante, dont on recouvre le morceau d'os effilé qui constitue la pointe de la flèche. Autour de cette extrémité, on enroule un fil en spirale, afin d'y produire des aspérités, et on la plonge dans l'humus qui remplit les trous des marais à palétuviers. Il ne reste plus qu'à laisser cette terre se dessécher au soleil, et l'on a l'engin redoutable qui a été si bien étudié par M. Le Dantec.

Des cultures et des inoculations, soigneusement menées, lui ont montré que ses terribles effets étaient dus à la présence du vibrion septique et du bacille de Nicolaïer, qui sont la cause, l'un, de l'emphysème gazeux ou septicémie de Pasteur, l'autre du tétanos.

Le traitement suivant est donc tout indiqué. Il faut débrider la plaie pour la débarrasser de toute matière étrangère, et lui appliquer une antisepsie rigoureuse.

Ce travail, fort intéressant, porte une sérieuse atteinte à la théorie de M. le professeur Verneuil, d'après laquelle le tétanos viendrait du cheval, de même que la rage vient du chien. Aux Nouvelles-Hébrides, en effet, il n'y a jamais eu de chevaux.

Je ne puis terminer cet article sans signaler les recherches physiologiques dont M. Rondeau a donné dernièrement connaissance à la Société d'Anthropologie. Les flèches du Baninko et Minian, dans le Soudan, seraient empoisonnées avec une matière nommée *kouna*, dont la composition est inconnue, et qui amène la mort par arrêt du cœur en diastole. Quand elle ne tue pas, elle met dans l'impossibilité de se mouvoir pendant un jour environ, ou au moins, donne un état nauséeux, avec sensation de pesanteur du côté du foie et fièvre légère.

Le poison des nains de l'Arouhimi occasionne un tremblement généralisé, mais sans convulsions ni atteinte à la sensibilité.

Celui des Polynésiens, aussi, a une action bulbaire. Le tremblement est surtout céphalique ; il se produit de la dilatation de la pupille, et la mort arrive par asphyxie et arrêt des mouvements cardiaques.

Joseph Noé.

Le « Jauréguiberry », Cuirassé d'Escadre

Le lancement prochain du *Jauréguiberry*. — Ses moyens d'attaque et ses moyens de défense. — Ce que coûte un cuirassé d'escadre.

La présence à Toulon de l'escadre russe va être l'occasion de grandes fêtes patriotiques. Gouvernement, pouvoirs locaux, particuliers, vont rivaliser de zèle pour faire de la réception de Toulon le digne pendant de la réception de Cronstadt.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pendant le séjour en France des officiers de la marine russe, la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée se propose de procéder au lancement d'un *cuirassé d'escadre*, le *Jauréguiberry*, qu'elle construit en ce moment à La Seyne.

Nous sommes heureux de pouvoir donner à nos lecteurs quelques détails sur ce bâtiment.

D'abord que signifie ce terme, *cuirassé d'escadre* ? Une escadre (fig. 204) est composée d'un nombre variable de bâtiments, qui ont des noms spéciaux et des dimensions différentes. Il y a des cuirassés d'escadre, des croiseurs, des avisos, etc., et ces noms ne correspondent pas toujours à des types rigoureusement définis.

Les plus grands de ces bâtiments peuvent déplacer 10.000 tonneaux et même davantage; les plus petits sont de 500, 400 tonneaux et même parfois moins encore. Ces derniers sont les torpilleurs, par exemple, les bâtiments microbes; les premiers sont les vaisseaux

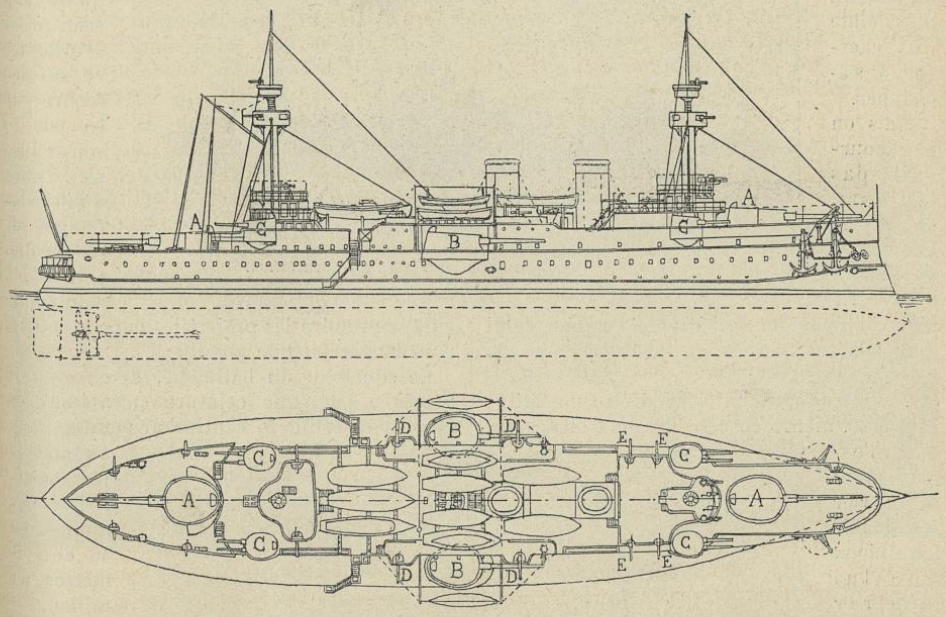


Fig. 201. — Le *Jauréguiberry*, nouveau cuirassé d'escadre. Élévation et plan.

géants, (fig. 202 et 203) les cuirassés d'escadre. Ces cuirassés constituent la partie fondamentale d'une escadre, le corps ou le tronc de cette escadre si l'on peut s'exprimer de la sorte, tandis que les torpilleurs en sont les membres, capables d'aller au loin, tels des tentacules de pieuvre, chercher et harceler l'ennemi.

Le *Jauréguiberry* est donc un cuirassé d'escadre.

Veut-on connaître quelles sont les dimensions d'un bâtiment de cette importance? Voici quelques données à ce sujet. Le *Jauréguiberry* a 108^{m},50 de longueur, 22^{m},15 de largueur; son creux au milieu est de 14^{m},10, et son tirant d'eau à l'arrière de 8^{m},45.

Il déplace 11.800 tonneaux. Il possède deux machines ayant une force de 13.275 chevaux; ces machines sont alimentées par 24 chaudières, capables de résister à une pression de 15 kilogrammes par centimètre carré !

Sa vitesse devra être de 17 nœuds. On sait que d'après les usages de la marine, la vitesse exprimée en nœuds indique le nombre de nœuds parcourus en une demi-minute, c'est-à-dire en 1/120^{e} d'heure. Le nœud étant la cent-vingtième partie du mille marin, le chiffre de la vitesse exprime également le nombre de milles marins parcourus par heure. Le nombre de 17 nœuds donne une vitesse de 31 kilomètres et demi par heure (1).

Un pareil bâtiment, qu'a-t-il pour attaquer ou se défendre ?

(1) Le mille marin n'est autre chose que l'arc de une minute du méridien terrestre. Il est facile de s'assurer que la longueur du mille est de 1.852 mètres et que le nœud vaut 15^{m},43.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

En premier lieu, à l'avant, dans une *tourelle fermée et tournante*, un canon de 30 centimètres (A, fig. 201). Ce canon sert surtout quand, dans un combat, les vaisseaux opposés se font naturellement face par l'avant, ou quand on donne une chasse vigoureuse à un ennemi plus faible qui cherche à s'échapper.

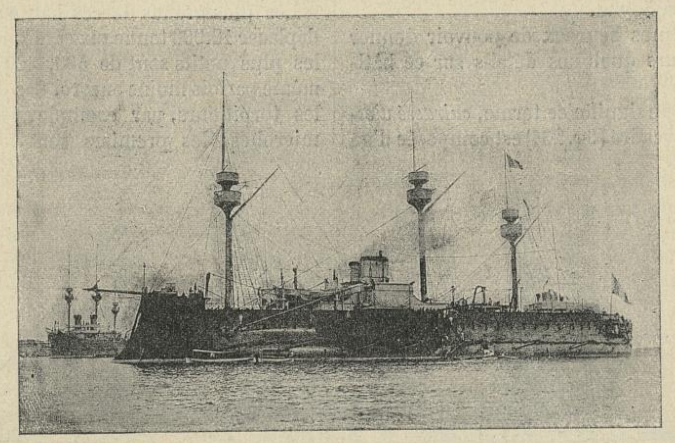


Fig. 202. — Navire de guerre français : *La Dévastation.*

Mais on ne poursuit pas toujours, on est parfois poursuivi. Le devoir d'un commandant de bâtiment, comme celui d'un général d'armée, ne peut-il pas être de battre en retraite?

Une retraite ne doit jamais être une fuite; et il faut, même en cette circonstance, faire face à l'ennemi et lui montrer les dents, faire mieux que lui montrer les dents, le mordre, lui causer le plus de mal possible. Les dents, dans le cas actuel, sont représentées par un canon de 30 ctm. identique à celui de l'avant (A, fig. 201).

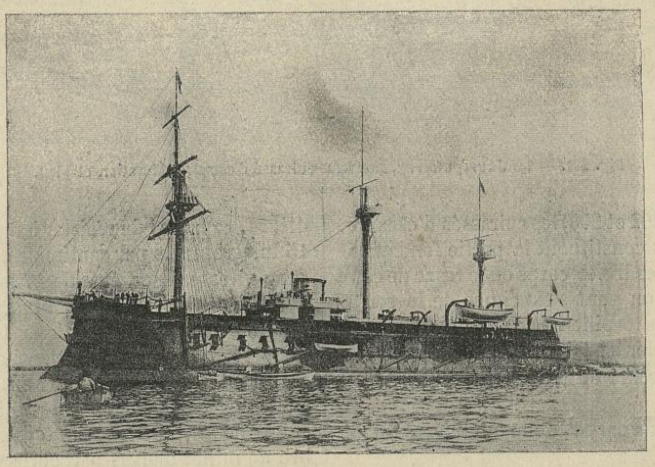


Fig. 203. — Navire de guerre français : *Le Colbert.*

Par le travers, il y a deux canons de 27 centimètres, placés dans une tourelle fermée et tournante, B. En outre, il existe sur les côtés huits canons à tir rapide de 14 centimètres, placés par couples dans des tourelles également fermées et tournantes, C. Puis quatre canons de 65 millimètres à tir rapide, D; douze de 47 millimètres, à tir rapide, E; huit de 37 millimètres.

Mentionnons enfin six tubes lance-torpilles.

Il ne suffit pas qu'un vaisseau puisse attaquer et se défendre par le jeu de son artillerie. Il faut qu'il existe une série de dispositions ayant pour effet de rendre les projectiles ennemis aussi peu dangereux que possible.

Le squelette du bâtiment, sa coque, est protégée par une ceinture cuirassée dont l'épaisseur est de 27 centimètres et demi aux extrémités, et n'atteint pas moins de 45 centimètres au milieu.

Les organes principaux du bâtiment, ses machines surtout, sont au-dessous de la surface de l'eau, et toutes ces parties sont en outre protégées par un pont cuirassé; les plaques d'acier qui constituent la cuirasse de ce pont ont 7 centimètres d'épaisseur.

Le pont n'est jamais qu'à une faible distance au-dessus de la ligne de flottaison du bâtiment. Dans quelques types il est même

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au-dessous. De là un danger particulier. Si un projectile ennemi vient pratiquer une percée un peu au-dessus du pont, le bateau risque d'embarquer beaucoup d'eau par suite du roulis, si ce pont est au-dessus de la ligne de flottaison, et de se remplir complètement si ce pont est au-dessous de la surface de l'eau.

Pour obvier à ces graves inconvénients, on a imaginé une disposition spéciale qui permet de localiser la voie d'eau. Au-dessus du pont, on en construit un second séparé du premier par une faible hauteur, et tout l'intervalle séparant ces deux ponts est divisé par des cloisons en un nombre plus ou moins grand de compartiments, ne communiquant pas les uns avec les autres.

Si une voie d'eau se déclare, il n'y aura, sauf les cas d'avarie très grave, qu'un petit nombre de compartiments à se remplir d'eau, et le bâtiment ne souffrira pas d'une façon sérieuse.

Ce *cofferdam*, pour employer le mot technique, est lui-même protégé par un blindage qui n'a pas moins, chez le *Jauréguiberry*, de 10 centimètres d'épaisseur.

Les tourelles dans lesquelles se trouvent les canons ont besoin, cela se comprend, d'une protection spéciale. Celles des canons de 30 et de 27 sont munies de plaques ayant 37 centimètres d'épaisseur; celles des canons de 14, par des plaques de 10 centimètres.

Tels sont, aux points de vue offensif et défensif, les moyens d'action du *Jaureguiberry*.

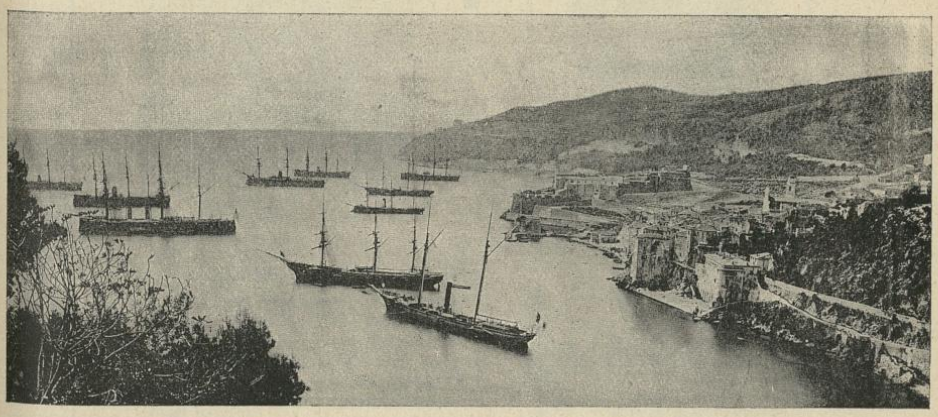


Fig. 204. — L'escadre française en rade de Villefranche.

D'après les devis faits, le *Jauréguiberry* coûtera la modeste somme de 27 millions, ainsi répartis :

Coque	18.915.100
Appareils moteurs	3.642.000
Travaux complémentaires	1.950.000
Artillerie et torpilles	2.432.000
Total	26.939.100

Voilà ce que coûte, à notre époque, *un seul* vaisseau de guerre!

La construction du *Jauréguiberry* marquera un pas considérable fait dans la voie des applications de l'électricité aux grandes constructions navales. L'électricité aura une place plus grande que dans tous les autres bâtiments faits antérieurement. Elle fournira la lumière, et dans une foule de points du bâtiment, la force motrice. C'est par l'électricité que seront unies les tourelles, et l'ensemble des dispositions prises permettra d'éliminer certains appareils hydrauliques fort encombrants, et destinés sans doute à disparaître plus ou moins complètement. La comparaison des procédés nouveaux et des procédés anciens encore en usage sur d'autres bâtiments du même type ne pourra être que fort instructive.

Le lancement aura lieu, dit-on, le 18 octobre. Ce vaisseau ne sera terminé qu'en 95, et on le lance en 93? On n'attend donc pas qu'un bâtiment soit achevé pour le lancer!

C'est, en effet, quand il est à flot qu'on le pare de sa cuirasse et qu'on procède à tout son aménagement intérieur.

C'est donc dans deux ans seulement que le *Jauréguiberry* prendra place parmi nos navires de combat. Il sera lancé pendant des fêtes qui sont une garantie de paix européenne; mais si un jour il est appelé à remplir son rôle de guerre, nul doute que les marins qui le monteront ne sachent se montrer les dignes successeurs du vaillant amiral dont leur vaisseau portera le nom.

L. Dufour.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOUVELLE FERRURE A GLACE

Dans notre numéro 27 du 8 juillet 1893, nous avons décrit le nouveau mode de ferrage inventé par le commandant Bazeries.

L'inventeur n'avait visé, lorsqu'il a créé de toutes pièces la ferrure aéroélastique, que le pavé de Paris, et principalement le pavé en bois et l'asphalte.

Cette invention, par sa simplicité, a séduit tous les vétérinaires sérieux de France.

Ils ont vu là un progrès réel apporté aux nombreux modèles de ferrage en caoutchouc, tant français qu'anglais. Ces différents modèles offrent, en effet, si peu d'avantages, qu'ils ne peuvent compenser les inconvénients graves qui résultent de leur application. Ils sont préjudiciables aux pieds des chevaux par la compression de la fourchette, et par l'échauffement qui en est la suite; ceci est tellement exact, que ce n'est qu'à force de désinfectants énergiques que l'on réussit à empêcher l'odeur fétide de se dégager des pieds des chevaux soumis à ces patins en talons.

Aussi les journaux vétérinaires ont-ils examiné très sérieusement la nouvelle ferrure en caoutchouc; —

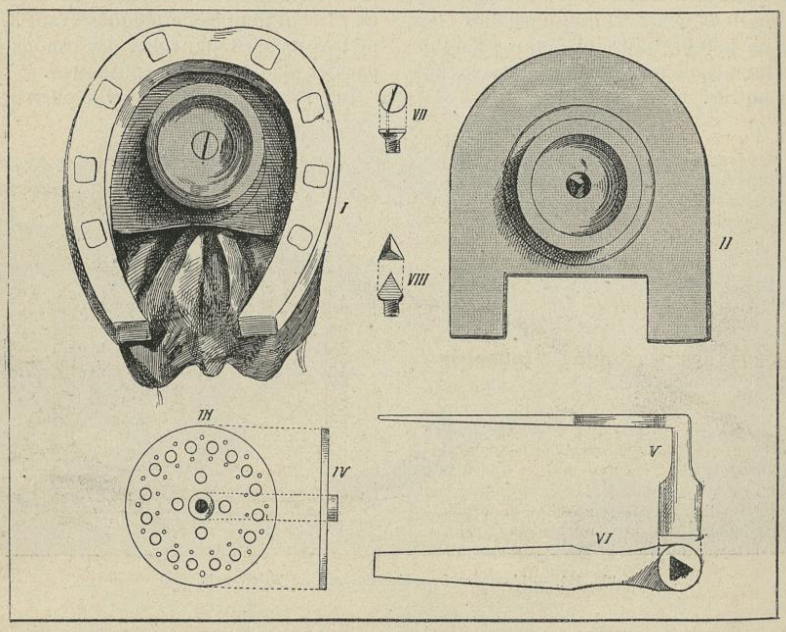


Fig. 205. — Nouvelle ferrure à glace.
I, Ferrure en place. — II, Plaque de caoutchouc et ventouse. — III et IV, Disque en tôle. — V et VI, Clé. VII et VIII, Vis.

entre autres *le Répertoire* du 15 août, et le *Recueil* du 30 du même mois; — et s'en sont-ils faits les promoteurs, en mettant en évidence les nombreux avantages qu'elle présente.

Poursuivant son idée d'empêcher la glissade, naturellement, et sans fatigue pour le cheval, M. le commandant Bazeries a étudié la marche sur la glace et le verglas.

Sa ferrure aéroélastique mordait bien sur une surface glacée, mais le patin, tout en restant attaché, pouvait se déplacer par suite de l'humidité, et par conséquent la glissade n'était pas évitée. Le problème consistant à fixer la ventouse sur la glace, sans déplacement possible, restait donc à résoudre.

Le commandant Bazeries l'a résolu, le lecteur peut en juger.

De même que nous avons décrit l'appareil inglissable pour le pavé, nous allons décrire l'appareil inglissable sur la glace et le verglas.

C'est, d'ailleurs, toujours le même système, c'est-à-dire un patin en caoutchouc, appelé fer aéroélastique, composé d'*une chambre à air* ou *ventouse* formant corps avec une bande de toile caoutchoutée, avec, en plus, un *crampon pyramidal triangulaire* en acier trempé et taraudé, lequel crampon se place au moyen d'une clef, en quelques secondes, au centre de la ventouse.

En même temps que la ventouse adhère sur la glace, le crampon mord et, le patin ne pouvant plus se déplacer, la glissade est évitée.

Les dessins ci-dessous représentent le fer aéroélastique pour la glace et le verglas.

En résumé, le fer aéroélastique pour la glace et le verglas diffère de celui décrit, le 8 juillet dernier, par l'addition d'un disque intérieur.

Ce disque en tôle ou en acier, percé de trous pour permettre la liaison des feuilles de caoutchouc, et sa couture avec la bande caoutchoutée présente, dans sa partie centrale, une saillie taraudée qui émerge du collet de la ventouse, et qui sert à loger un crampon pyramidal triangulaire.

Pour empêcher les corps étrangers d'obstruer le logement du crampon, on ferme hermétiquement cette saillie par une vis à bouchon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une clef, dont la tige sert de tourne-vis, permet, en quelques secondes, de placer et d'enlever soit la vis, soit le crampon.

On est forcé de convenir que le système est on ne peut plus pratique, et que comme ferrure d'hiver, c'est le *nec plus ultra*.

Il fait doux, on se met en route avec le patin aéroélastique bouché; il gèle, il y a de la neige, avec sa clé, en quelques secondes, le cocher ou le cavalier enlève la vis à bouchon et la remplace par le crampon. On peut se mettre en route en toute assurance, le cheval ne glissera pas, quelque temps qu'il fasse et quelque trajet qu'il ait à parcourir.

Le crampon usé est remplacé par un nouveau; son prix modique en permet le renouvellement fréquent. Par sa trempe et sa résistance, il peut faire plusieurs jours, vu qu'il ne porte sur le sol que très peu, et qu'il est protégé par le fer lui-même.

Quant à l'appareil, s'il est tenu propre et s'il est bien appliqué par le maréchal, il peut durer trois ferrures au minimum. Lorsqu'on ne peut plus le clouer aux pieds de devant, on peut encore l'utiliser pour les pieds de derrière.

Comme les éminents professeurs vétérinaires qui ont traité cette question, nous croyons que le fer aéroélastique, système Bazeries, est appelé à rendre les plus grands services.

T. S.

La Densité des Gaz dans l'Industrie

Malgré les appareils ingénieux imaginés pour en simplifier les manipulations, l'analyse des gaz a bien peu pénétré jusqu'ici dans l'industrie. Il y a, cependant, un puissant intérêt à connaître la composition des produits gazeux qui prennent naissance dans un grand nombre d'opérations industrielles aux diverses périodes d'une fabrication, soit pour préciser le mécanisme des réactions qu'ils accompagnent, soit pour en surveiller la marche.

La détermination de la densité de ces gaz peut fournir de précieuses indications et, dans un grand nombre de cas, faire connaître avec autant de certitude que l'analyse la composition de mélanges gazeux simples. Cela a engagé M. Maurice Melsans à rechercher une méthode rapide, qui n'exigeât aucune manipulation, et qui fût susceptible de donner la densité des gaz aussi aisément que les aréomètres donnent celles des liquides.

La méthode que l'auteur a adoptée consiste à plonger, l'une dans l'air, l'autre dans le gaz à étudier (placées dans les mêmes conditions), deux sphères creuses de même volume, préalablement équilibrées dans l'air. L'équilibre est rompu et un poids P est nécessaire pour le rétablir. P représente la différence des pertes de poids éprouvées par les deux sphères.

L'appareil se compose (fig. 206); en outre des sphères et de la balance, d'une caisse à doubles parois métalliques divisée en deux compartiments complètement séparés, dans chacun desquels est logée l'une des sphères. Un couvercle laisse seulement passer les fils de suspension. L'intervalle entre les parois est rempli d'eau, afin d'assurer l'égalité de température dans les deux compartiments. Ceux-ci sont primitivement remplis d'air, afin d'équilibrer les deux ballons.

L'un des compartiments porte, à la partie inférieure, un tube métallique assez long, bourré de tournure de cuivre et immergé dans l'eau de la caisse. Ce tube vient déboucher au dehors; il sert à introduire le gaz dont on veut déterminer la densité, et à lui faire prendre la température de l'appareil. Ce gaz a été préalablement séché; des matières desséchantes sont également placées dans les deux compartiments.

On fait arriver ainsi le gaz dans la boîte pour chasser l'air, et l'on maintient un courant lent et continu.

Quand on veut prendre la densité du gaz, il suffit de rétablir l'équilibre en ajoutant un poids convenable dans l'un des plateaux de la balance, et de lire la température de l'appareil et la pression atmosphérique.

La détermination de la densité du gaz se réduit donc à une pesée unique, et peut être fréquemment renouvelée. Si l'on a soin de maintenir le courant gazeux dans l'appareil, on peut suivre ainsi les variations de composition des gaz aux diverses périodes d'une opération.

La détermination est susceptible d'une assez grande exactitude, qui est fonction de la sensibilité de la balance, et de la perfection du jaugeage des sphères.

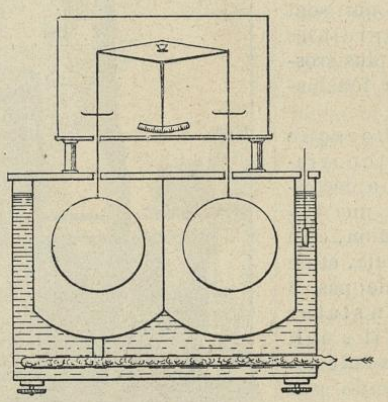


Fig. 206. — Balance à sphères pour la mesure de la densité des gaz.

Dans le but de rendre l'application de cette méthode plus pratique, M. Melsans a modifié, en collaboration avec M. Georges Frère, ce premier appareil, de façon à en faire un véritable densimètre pour les gaz. Un courant continu de gaz circule dans l'appareil, et les variations de la densité, et par conséquent de la composition du mélange gazeux, sont indiquées d'une façon continue et automatique, par la situation de l'aiguille de la balance sur un cadran convenablement divisé. On peut ainsi connaître, à tous les instants, la composition des produits gazeux par une simple lecture.

L'application que les auteurs avaient surtout en vue, en créant cet appareil était l'étude méthodique de la combustion dans divers systèmes de foyers, et surtout le réglage de l'admission de l'air dans les foyers générateurs, fours, etc.

Les indications fournies par l'appareil permettent de modifier l'admission de l'air et d'éviter des combustions aussi onéreuses.

Une autre application de cet appareil est relative à la recherche et au dosage du grisou. Avec des sphères d'un litre de capacité, et en faisant usage d'une balance sensible au demi-milligramme, on peut facilement dénoter la présence de $\frac{4}{1000}$ de méthane dans l'air, et doser ce gaz avec une approximation semblable.

L. R.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Culte des Morts et les Sépultures chez les Chinois

Il y a peu de manifestations humaines possédant un caractère d'universalité aussi grand que le culte des morts et des sépultures.

On le rencontre dans toutes les races, dans toutes les religions, depuis les plus spiritualistes jusqu'à celles qui sont empreintes du plus grossier fétichisme.

Lorsque l'ethnographie découvre une exception, elle étudie, et ne tarde pas à constater qu'il s'agit d'un fait commandé par des conditions locales particulières, ou dominé par des considérations religieuses.

C'est ainsi que dans les plaines immenses de la Mongolie, le cadavre est attaché aux flancs d'un cheval qui, lancé dans l'espace, l'emporte au loin. Après une course qui a vaincu ses forces et qui a brisé les liens qui retiennent son funèbre fardeau, celui-ci tombe sur le sable de la steppe : là est sa sépulture. Mais il ne tarde pas à disparaître : les oiseaux de proie se jettent sur lui et le dévorent : le vent dispersera ensuite la poussière des ossements épars.

Ici le culte se réduit à quelques prières d'éternel adieu : puis la famille retourne à la tente sans plus songer aux restes de celui qui s'est perdu dans l'immensité du désert. Telles sont les funérailles des descendants actuels de ces fières hordes qui, jadis, ont fait trembler l'Europe.

Chez les Parsis, le cadavre est attaché au sommet d'une haute tour, où les oiseaux de proie viennent le dévorer; car la terre ne peut être souillée par le contact des chairs que la putréfaction envahirait bientôt.

Fig. 207. — Sépulture d'une famille chinoise près de Pékin.
(D'après une photographie du Dr Martin.)

Nous n'envisagerons ici que le culte des morts chez les Chinois, où il est l'objet d'un incomparable respect.

C'est ainsi que, lorsque la dynastie des Mings fut, il y a trois siècles, remplacée par la dynastie tartare qui règne aujourd'hui, la sépulture des empereurs fut entretenue avec le plus grand soin par les conquérants, et il en fut de même à l'égard des tombeaux des missionnaires catholiques, après les décrets d'expulsion dont furent frappés plus tard leurs successeurs.

Sans entrer dans la description détaillée des divers actes qui constituent le mode d'ensevelissement, nous dirons que le défunt, revêtu de ses plus beaux habits et de toutes ses marques de dignité, est placé dans le cercueil qu'il a fait construire de son vivant : ce sont ses premières économies qu'il lui a consacrées; il l'a considéré comme son meuble le plus précieux; il l'a fait construire en planches épaisses, du bois le plus beau; il l'a enduit du plus fin vernis, et il l'a rehaussé de dorures,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le prix en atteint souvent cinq à six cents taëls. Si ses moyens ne lui ont pas permis ce luxe, son fils plus fortuné y a suppléé : s'il ne l'a pu avec ses ressources, il s'est engagé et même vendu pour ce pieux sacrifice.

Le premier jour de l'an, la tombe est restaurée : on exhume les ossements, qu'on dépose dans des urnes en terre cuite, après les avoir nettoyés et rassemblés dans des feuilles de papier. Le crâne est mis à part et, sur son enveloppe on dessine les traits principaux, tels que les yeux et la bouche : puis on place les urnes isolément ou par groupes dans une fosse nouvelle ou dans une anfractuosité de rocher. La fosse commune, sauf les cas de force majeure, est sacrilège.

Ordinairement, on brûle la literie et les vêtements du défunt ; du moins cette coutume se rencontre-t-elle dans certaines provinces : le défunt les retrouvera d'ailleurs dans le monde des Ténèbres. Il ne faut pas donner à cette pratique une interprétation matérialiste. Dans l'esprit des Chinois, l'âme est immatérielle bien qu'elle revête la forme du corps dont elle se sépare à la mort ; c'est donc la partie immatérielle des vêtements qui seule peut leur servir. Cette conception s'applique elle-même à l'élément immatériel des mets sacrificiels, et quand cet élément s'en est détaché, la famille peut les emporter et s'en nourrir ; le mort en a reçu la seule part qui lui soit propre.

Les inhumations ne se font pas dans l'enceinte des villes. — On peut garder le corps chez soi aussi longtemps qu'on le juge convenable, à la condition que la bière soit bien close ; les soins pris dans ce but rendent facile cette funèbre compagnie.

Le cercueil n'est pas, à proprement parler, inhumé, mais simplement placé sur le sol creusé de quelques centimètres ; il est recouvert d'un tertre dont la hauteur et les dimensions sont proportionnels aux trois principaux âges : un ciment de chaux et de sable imperméabilise la terre ; on le restaure périodiquement, et c'est ainsi que les tombeaux se perpétuent de longues années. Placés sur le bord des routes, ils sont toujours respectés. Ceux des riches ont des espaces réservés dans la propriété de la famille. Une pierre verticale est placée devant la tombe et porte une inscription funéraire.

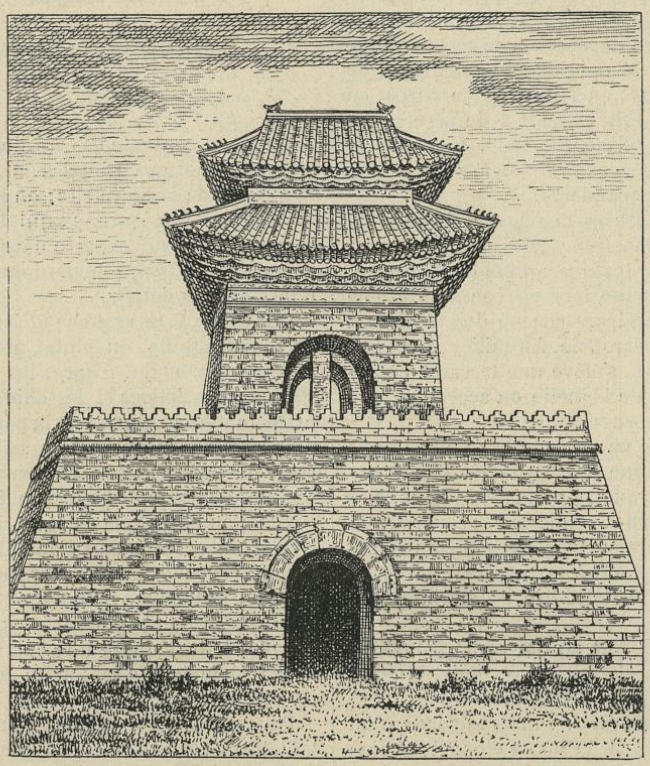


Fig. 208. — Tombeau de l'empereur de Chine Hieng-feng, à Doun-lin.

L'époque des obsèques n'étant astreinte à aucune prescription légale, la famille en dispose à sa convenance : elle attend des mois, des années même, sans que l'hygiène privée ou publique en souffre, tant sont grands les soins d'ensevelissement.

La cérémonie solennelle des funérailles dure de trois à cinq jours. Le deuil impérial est beaucoup plus long et est national. Chacun y prend une part.

Les pompes qui eurent lieu en 1881, en l'honneur de l'impératrice Hiao-Chen, veuve et régente de l'empereur Hieng-Feng, durèrent cinquante jours.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le code chinois, article CCLXXVI, comprend un paragraphe relatif à la violation des sépultures; il est ainsi conçu : *Celui qui remue le terrain d'un mort et découvre son cercueil est puni de cent coups de bambou et de l'exil. S'il met à nu le cadavre, il est passible de la strangulation.*

Les cas de cette nature sont rares : ils sont excités par l'appât des vêtements et des bijoux que recèlent les cercueils des riches. Le vol est d'ailleurs facilité par les conditions d'ensevelissement; car, ainsi que nous l'avons dit plus haut, la bière est déposée sur le sol et revêtue d'un tertre : il est donc aisé d'y accéder; on ouvre l'extrémité, on fait sortir le corps, on le dépouille de tout ce qu'il a de précieux et on le remet en place. En 1869, deux bonzes furent décapités pour avoir violé et dépouillé le cercueil d'un mandarin.

Mais les sépultures des souverains sont à l'abri de la profanation. Celles des souverains actuels occupent toute la colline de Toun-Lin. Un espace immense leur est consacré et une grande distance sépare chacun des tombeaux de l'impériale nécropole. Au milieu de gigantesques sophoras, s'élève une terrasse crénelée au sommet de laquelle on accède par un chemin à pente carrossable.

De là s'élance un énorme arc de triomphe ouvert, sur chaque face, de larges baies correspondant aux quatre points cardinaux. Des toits en tuiles jaunes vernissées le couvrent, et protègent de gracieux encorbellements richement sculptés et dont les angles relevés en défendent les abords contre les atteintes des Esprits.

La hauteur de cet arc de triomphe est de 8 à 10 mètres : elle abrite un monolithe de granit sur lequel sont gravés les noms, titres et qualités du souverain; mais le corps n'est pas directement placé sous ce bloc: il est bien plus loin, dans les flancs de la colline, dans un lieu que nul ne connaît. C'est ainsi que, à l'instar des hypogées de Biban et de Moloch, l'impériale dépouille défie les profanateurs.

En dehors du culte individuel, il y a celui qui comprend les sacrifices faits sur les tombeaux de morts qui n'ont plus de familles, ou en commémoration de ceux dont les restes sont ignorés ou qui ont péri dans un naufrage; pour eux, il y a des sacrifices institués et défrayés par la charité publique et qui se célèbrent trois fois par an.

Ils sont présidés par le clergé bouddhique, qui les a trouvés tout ordonnés par la religion confucéenne.

Ces fêtes comprennent en outre des messes expiatoires pour la délivrance des âmes reléguées aux Enfers; la plus importante a lieu en hiver et s'appelle Tin-Ko.

Le culte des morts est le soutien le plus énergique de la piété filiale; il place la famille en relation constante avec les ancêtres; il est la base de la morale, si belle et si pure, du plus grand des philosophes chinois, de Confucius. C'est la pierre angulaire de l'édifice social.

Dr Ern. Martin.

LES JOURNAUX POUR AVEUGLES

On ne se contente pas de donner des plaisirs physiques aux aveugles qui, paraît-il, ont la passion de la bicyclette; on leur donne, le croirait-on? des journaux qui les tiennent au courant de ce qui se passe dans le monde des voyants. Le *Temps* nous donne à ce sujet d'intéressants détails.

On connaît le système d'écriture inventé par Louis Braille, ou plutôt perfectionné par le célèbre aveugle, d'après les essais de Ch. Barbier. Les lettres et les chiffres, les signes mathématiques et ceux de la ponctuation sont représentés par des points saillants conventionnellement espacés, un peu comme les caractères de l'alphabet télégraphique de Morse.

Mais, au lieu d'une suite rectiligne de traits et de points, l'alphabet Louis Braille est uniquement constitué par des points disposés dans un rectangle. Le nombre et la position relative des points employés produisent pour chaque lettre une saille particulière, une figure géométrique très nette que le doigt de l'aveugle reconnaît aisément.

Pour écrire en « braille », on se sert d'une tablette à châssis, où l'on place un papier bulle spécial, assez épais et assez souple pour que le stylet ne le perfore pas. Une plaque de métal, percée à l'emporte-pièce de vingt-quatre petits rectangles, permet à l'écrivain de disposer ses points avec une parfaite régularité et d'opérer avec une rapidité surprenante.

Pour l'impression des journaux et des livres destinés aux aveugles, au lieu de placer dans le châssis une feuille de papier, on y met deux feuilles de tôle; elles reçoivent l'empreinte du poinçon et forment ainsi une matrice d'où le papier, sous l'action de la presse, sortira convenablement gaufré.

Voilà tout le matériel nécessaire à l'impression.

Actuellement, les aveugles français ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux journaux imprimés en relief, le *Louis Braille* et la *Revue Braille*.

Le *Louis Braille*, qui compte onze ans d'existence, paraît une fois par mois sur 16 pages in-octavo raisin.

L'abonnement est de 3 francs et son tirage est d'environ six cents exemplaires. Il est exclusivement consacré aux questions intéressant les aveugles : offres et demandes d'emplois, études techniques, renseignements sur les professions accessibles aux aveugles.

La *Revue Braille* publie un numéro par semaine. Elle entre dans sa onzième année et coûte 7 francs; elle a trois cents abonnés. On y traite, comme dans les journaux des voyants, toutes les questions. Le dernier numéro contient un article sur Chicago et sur la «Foire du Monde», une étude sur le royaume de Siam et un bulletin politique très varié et très complet, ainsi qu'on en jugera par ce sommaire : le *Résultat des élections législatives;* les *Négociations de M. Le Myre de Villers à Bangkok;* la *Mort du duc de Saxe-Cobourg-Gotha;* les *Affaires d'Italie à propos des incidents d'Aigues-Mortes;* les *Événements de Saint-Sébastien*, etc.

La plupart des sujets sont présentés sous une forme concise et essentielle, toute discussion étant bannie de cet heureux journal qui ne connaît pas les polémiques; il lui faut d'ailleurs se renfermer en d'étroites limites, car les seize pages d'impression de la *Revue Braille* contiennent à peu près la matière d'une colonne du *Temps*.

Le directeur du *Louis Braille* et de la *Revue Braille* est M. de la Sizeranne, qui consacre à son œuvre tout son dévouement, et qui a trouvé dans son entourage une active collaboration.

A Versailles, plusieurs personnes se livrent assidûment à ce travail qui ne laisse pas d'être assez pénible, surtout pour des mains féminines, et chaque jour elles font du *Braille*, soit pour les journaux de M. de la Sizeranne, soit pour les ouvrages qu'imprime la communauté des sœurs aveugles de Saint-Paul.

Grâce à cette collaboration, les publications destinées aux aveugles sont établies à un prix de revient relativement faible, mais de beaucoup supérieur au prix des impressions en caractères ordinaires. Le papier surtout coûte cher; on ne peut employer le papier fabriqué avec des pâtes de bois, parce qu'il est trop cassant; il faut du papier de chiffons qui, seul, possède les qualités de souplesse et de résistance; et, bien que le fournisseur s'associe dans une large mesure à cette œuvre de charité, c'est là une dépense assez lourde.

Un volume de la géographie de Drioux, sorti des presses des sœurs de Saint-Paul, se vend 6 francs. Il pèse 1.900 grammes; l'*Imitation de Jésus-Christ* forme six volumes in-8°, à 2 fr. 50 le volume, qui pèsent chacun 600 grammes.

A l'Institution nationale des Jeunes Aveugles, qui dépend du Ministère de l'Intérieur, trois volumes in-quarto de la *Géographie de la France*, de Cortambert, coûtent 13 francs. Les *Femmes savantes*, un volume in-octavo, 5 francs. Ces prix, on le voit, sont trop élevés pour que la plupart des aveugles puissent se former une bibliothèque, si réduite qu'elle soit. Leurs ressources personnelles sont insuffisantes. Aussi croyons-nous ne pouvoir mieux terminer ces notes rapides qu'en rappelant l'existence de l'Association Valentin Haüy, dont l'action s'étend à toutes les questions intéressant les aveugles, qui les rend capables de gagner leur vie, qui les seconde dans la lutte pour l'existence et leur donne, aussi largement que ses ressources le lui permettent, les moyens de s'instruire et de devenir des hommes utiles.

J. C.

Des Secours à donner aux Noyés

Les récentes communications de M. Laborde à l'Académie de médecine, les différents travaux qui ont paru sur la question, ont beaucoup changé la formule de la conduite à tenir dans la manière de porter secours aux noyés. Il y a aujourd'hui une succession de manœuvres qui demandent toutes à être faites en leur moment, et à être connues. Aussi nous empressons-nous de reproduire la notice rédigée par le docteur Mareschal dans le *Journal de médecine pratique* et destinée aux régiments de pontonniers : c'est une question que tout le monde doit connaître.

« Aussitôt que le noyé sera retiré de l'eau :

« I. — Après avoir étendu le corps sur le dos en laissant la tête basse, dégagé le cou en enlevant ou coupant le col et la cravate, écarté les mâchoires et fait maintenir cet écartement par un aide (n° 2); enfin, débarrassé rapidement la gorge des mucosités qui peuvent l'obstruer, *on pratiquera immédiatement le « procédé de la langue »* de la façon suivante :

« L'opérateur (n° 1), saisissant solidement le corps de la langue entre le pouce et l'index, avec un mouchoir ou un linge quelconque et même, au besoin, avec les doigts nus, exerce sur elle, quinze fois par minute, de fortes tractions rythmées suivies de relâchement.

« Il est indispensable qu'il se rende bien compte que ces tractions agissent sur la racine même de la langue et non seulement sur la pointe.

« Tout à fait au début, et seulement pendant les deux ou trois premières tractions, il sera utile d'introduire l'index de l'autre main dans l'arrière-gorge, de façon à provoquer le vomissement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« En même temps, deux aides (nos 3 et 4) pratiquent la *respiration artificielle*, en opérant simultanément des pressions rythmées et énergiques, l'un (no 3) sur les deux côtés de la poitrine, concentriquement, l'autre (no 4) sur le ventre, de bas en haut. Ces pressions sont faites quinze fois par minute et suivies, chaque fois, d'un relâchement brusque et simultané.

« L'opérateur qui agit sur la langue prononce le commandement : *Un!* au moment où il opère la traction, et le commandement : *Deux!* lorsqu'il fait rentrer la langue dans la bouche. Les pressions sur la poitrine et le ventre doivent coïncider avec le commandement : *Deux!* et leur cessation, avec le commandement : *Un!*

« Ces soins immédiats doivent être appliqués durant au moins *quinze minutes*, pendant lesquelles on fait, dans la limite des moyens dont on dispose, frictionner et réchauffer le patient.

« Il faut ensuite :

« II. — Transporter rapidement le noyé au poste de secours ou dans un abri proche et bien aéré; le déshabiller, l'essuyer, l'envelopper avec un peignoir de flanelle et le coucher sur un lit en laissant la tête basse. Si le retour de la respiration ne s'est pas produit, on emploie alors le procédé suivant dit « Procédé de Sylvester », pour la respiration artificielle.

« Après avoir fait saillir la poitrine en passant sous les reins des vêtements roulés ou un coussin; les mâchoires étant écartées, et la langue maintenue, autant que possible, hors de la bouche, par un aide placé à califourchon au niveau du ventre du patient, l'opérateur, agenouillé à la tête du noyé, fait ployer les avant-bras, saisit les coudes et les appuie fortement sur les parois de la poitrine (premier temps); les en écarte horizontalement, de façon que chacun d'eux forme un angle droit avec le corps (deuxième temps); les enlève verticalement en avant de la tête (troisième temps); puis les rabat directement sur la poitrine (premier temps). La même manœuvre est répétée quinze fois par minute, pendant dix minutes.

« III. — Ensuite, on emploiera de nouveau, pendant quinze minutes, le *Procédé de langue* combiné avec celui de la *Respiration artificielle*, ainsi qu'il est dit au paragraphe I. On alternera ainsi les deux méthodes pendant une heure au moins.

« IV. — Simultanément, il est utile que d'autres aides soient occupés à rappeler la circulation et la chaleur par les moyens suivants :

« Frictions sur tout le corps, la plante des pieds, la paume des mains avec des gants de crin, des frottoirs de laine, des linges chauds, etc.; massage et pétrissage des membres; flagellations avec des paquets d'orties, bassinoire ou cruchons remplis d'eau chaude promenés sur tout le corps, fer à repasser, briques ou cailloux chauffés, en prenant la précaution de ne pas produire de brûlures. Si le noyé fait des efforts pour respirer, passez rapidement sous le nez ou devant la bouche une petite éponge ou un petit linge imbibé d'ammoniaque; s'il a des envies de vomir, introduire le doigt au fond de la gorge. Il ne faut pas lui donner à boire avant qu'il ait repris ses sens, mais on peut, en vue de le ranimer, introduire dans la bouche quelques gouttes d'eau-de-vie, de vinaigre, d'alcool camphré, etc.

« On se rappellera qu'il faut toujours secourir un noyé et insister longtemps. Si la submersion a duré cinq minutes, on réussit presque toujours; on a sauvé des noyés après plus d'une demi-heure de submersion.

« Les infirmiers et les moniteurs de natation seront exercés d'avance au sauvetage des noyés; on leur enseignera surtout à n'employer que les moyens dits « de fortune, » c'est-à-dire les seules ressources qu'ils auront sous la main au moment de l'accident. »

H. C.

CHRONIQUE

Le percement des Alpes. — Les progrès de la science, les expériences faites au percement du mont Cenis, du Gothard, de l'Arlberg permettent de réduire considérablement le devis des entreprises de ce genre. C'est ainsi que l'on vient de fixer à 54 millions le coût total du tunnel du Simplon (19.730m), y compris les installations au nord et au sud. Les travaux demanderaient moins de six ans et seraient exécutés par un syndicat d'entrepreneurs.

Le Valais et la Novare mis ainsi en communication directe, ce serait la route de Milan abrégée de plusieurs heures.

***

Une nouvelle Pompéi. — Les Grecs sont, paraît-il, dans la joie. On vient de découvrir à Thoricos, près de Laurium, en Attique, une ville entière conservée sous un éboulement produit par une cause inconnue et remontant à une date qu'il n'a pas encore été possible d'apprécier. Des murs, des maisons, des rues ont été dégagées des matériaux qui les obstruaient; déjà on escompte les découvertes artistiques prochaines, et même la générosité des touristes qui viendront en pèlerinage à cette nouvelle Pompéi.

***

École nationale professionnelle. — L'ancien internat municipal des pupilles de la Ville est transformé en un groupe comprenant une école primaire supérieure, une école primaire, une école professionnelle et un internat. Cet ensemble s'appellera « l'École Dorian » (72, avenue Philippe-Auguste).

Les pupilles âgés de plus de treize ans étaient jusqu'ici rendus à leur famille ou aux personnes qui déclaraient s'en charger; on pourra désormais en retenir au moins un certain nombre, et ils recevront un enseignement analogue à celui des écoles nationales professionnelles d'Armentières et de Voiron.

L'internat fonctionnera dans les mêmes conditions qu'auparavant et sera destiné aux enfants qui n'ont pas de famille.

L'école Dorian ne doit, en principe, recevoir que des orphelins; mais il pourra toujours être admis dans les cours élémentaires et dans les cours supérieurs un certain nombre d'élèves du quartier correspondant à celui des places laissées disponibles. Le recrutement de ces élèves sera le même que pour les écoles communales.

***

Tailles de souverains. — Un voyageur qui a récemment visité la cathédrale de Roeskilde (Danemark), a découvert dans la partie de l'édifice réservée aux tombeaux des anciens rois une colonne contre laquelle un certain nombre de souverains se sont placés pour se faire mesurer et sur laquelle sont inscrites leurs tailles respectives.

L'un de ces monarques est Pierre le Grand; le tsar charpentier ne mesurait pas moins de 80 pouces danois, soit environ 2m,08. Le tsar Alexandre III a une taille de 1m,85; il est de 5 centimètres plus grand que son beau-père le roi Christian IX de Danemark, et il mesure à peu près 10 centimètres de plus que le roi Georges de Grèce.

***

Élimination cutanée de l'acide carbonique. — Des recherches très curieuses ont été exécutées par Schier-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

beek sur l'élimination cutanée de l'acide carbonique et de l'eau à des températures variant entre 30 et 39 degrés. Il a opéré sur l'homme nu et légèrement vêtu. Pour ce qui est de l'acide carbonique, son élimination n'est pas du tout proportionnelle à la température, comme on l'a supposé jusqu'ici. Jusqu'à un maximum de 33 degrés la quantité d'acide carbonique est toujours la même, c'est-à-dire de 35 centigrammes par heure, soit 8 grammes environ par jour. Dès que la température s'élève au-dessus de 33 degrés, l'élimination de l'acide carbonique s'accroît; ainsi, à une température ambiante de 38°,4, elle est déjà de 29 gr. par 24 heures.

L'élimination de l'eau par la peau est au contraire plus proportionnelle à l'élévation de la température extérieure. Ainsi, à 28°,9, elle est de 22gr.,2 par heure, et à 32°,8 elle est de 73gr.,4 par heure.

Ce résultat est intéressant et explique pourquoi notre température propre ne s'élève pas, puisque à mesure que la température s'élève il se fait une plus grande transpiration, une plus grande évaporation de sueur, et par suite une plus grande absorption de notre chaleur périphérique.

***

Nouvelle ceinture de sauvetage. — D'après la *Marine*, une nouvelle ceinture de sauvetage a été expérimentée à Marseille le 20 septembre, aux bains Isnardon, en présence d'un certain nombre de notabilités maritimes et de membres de la presse. L'engin, des plus ingénieux, quoique fort simple et très pratique, qui a été essayé, se compose de dix fortes plaques rectangulaires de liège reliées entre elles par une pièce de toile et formant ceinture, au haut desquelles sont fixées dix plaques analogues qui sont mobiles et restent normalement abaissées contre la ceinture, tandis qu'elles se soulèvent horizontalement en formant comme les rayons d'une étoile lorsque l'appareil est immergé.

Plusieurs exemplaires de cet engin de sauvetage, dont le poids n'est que de 3 kilogrammes et qui replié occupe un volume restreint, ont été essayés sur des hommes de corpulence et d'âge divers, parmi lesquels plusieurs ignorant la natation, et les expériences ont donné d'excellents résultats. Malgré les vagues soulevées par le mistral, les hommes qui se sont jetés à la mer munis de l'appareil ont été soutenus verticalement, la tête et le buste hors de l'eau. L'inventeur de ce nouvel engin de sauvetage, qui est appelé à rendre de grands services dans le monde maritime, est M. José Barcelo. La démonstration faite du bon fonctionnement de la « Méduse insubmersible » de M. Barcelo est d'un excellent augure pour la propagation rapide de cet appareil ingénieux.

***

Vieillissement artificiel des liqueurs. — D'après la *Revue de chimie industrielle*, parmi les procédés recommandés pour hâter la vieillesse des liqueurs, aucun ne réussit mieux qu'une application habile de la chaleur.

Si le liquide est contenu dans des vases bien fermés, avec aussi peu d'air que possible, et qu'on le porte à une température de 24° à 25°, on observera une notable accélération dans l'acte de vieillir. Mais, si la chaleur est poussée à 60° ou 70° et maintenue pendant 10 à 12 heures, le liquide sera tellement changé qu'au bout d'une ou deux semaines de repos il pourrait parfaitement passer pour vieux.

Un procédé de vieillissement, basé sur les mêmes observations, a été imaginé par M. Théodore Ruggles Fimby, de Washington.

Les récipients contenant l'alcool sont placés sur des wagonnets sans ressort qui roulent sur des rails disposés de manière à produire une forte agitation. L'agitation prolongée facilitera l'oxydation de l'alcool amylique. Les chariots peuvent circuler sur des rails fixés sans fin et seront mis en mouvement par un moteur approprié, ou bien la voie sera placée sur une table tournante à laquelle on imprimera le mouvement de rotation. Des variations de température activeront encore la transformation du liquide. On les produira par le chauffage et la réfrigération alternatifs du local.

Ce procédé est, comme on le voit, d'une application fort simple et ne nécessite ni grand emplacement ni grands frais d'installation.

A. GUILLET.

LES CHENILLES AQUATIQUES

Parmi les innombrables animaux qui vivent dans les eaux douces, on sait que les insectes sont largement représentés par des coléoptères, des hémiptères et des diptères, les uns à l'état adulte, les autres à l'état larvaire. Très peu de personnes savent qu'on y trouve aussi des représentants du groupe des lépidoptères. On rencontre en effet dans les eaux courantes, un certain nombre de chenilles qui se transforment en nymphe dans le même milieu, et ne donnent que plus tard des papillons aériens.

La chenille aquatique la mieux connue est celle de l'*Hydrocampa nympheata*, que l'on désigne quelquefois sous le nom vulgaire de *Phalène de l'épi de l'eau*. Pour la découvrir, il faut d'abord en bien connaître les mœurs singulières. Dans les mares et les rivières des environs de Paris, il est fréquent de rencontrer des *Potamogeton*, en grande partie submergés, mais dont certaines feuilles, à l'aspect luisant, flottent à la surface de l'eau. En examinant un plus ou moins grand nombre de celles-ci, il n'est pas rare de voir sur leur face inférieure, c'est-à-dire celle qui est en contact avec l'eau, de voir, dis-je, une petite élévation à contour ovale et formée par une portion de feuille. On reconnaît bien vite que ce lambeau est réuni à la feuille par quelques fils de soie, et qu'il cache tantôt uue petite chenille, tantôt une petite chrysalide. On rencontre aussi, souvent, des coques formées de deux morceaux de feuilles égaux et attachés l'un à l'autre par de la soie. Ces coques sont réunies à la feuille flottante, soit à son limbe, soit à son pétiole. D'après M. Goosens, on ne les trouve sur les *Potamogeton* que du mois d'avril au mois de mai; en juin, elles sont sur les nénuphars.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La chenille est d'un blanc jaunâtre, à l'exception des premiers anneaux qui sont bruns, et de la tête qui est d'un noir luisant. Sa peau est parsemée de poils blancs. Sur les flancs, on aperçoit des stigmates identiques à ceux des chenilles terrestres. L'intérieur de la coque est rempli d'air; comme les lambeaux de feuilles sont appliqués intérieurement l'un contre l'autre, l'eau extérieure ne peut y pénétrer (fig. 209).

En un point cependant, les deux valves présentent une petite solution de continuité par laquelle la chenille, de temps à autre, montre la tête à l'extérieur. Mais comme l'animal bouche exactement l'orifice, l'eau ne peut pénétrer dans la demeure. Un point intéressant à élucider serait de savoir, comment l'animal empêche l'eau d'entrer dans son logement au moment où il le construit.

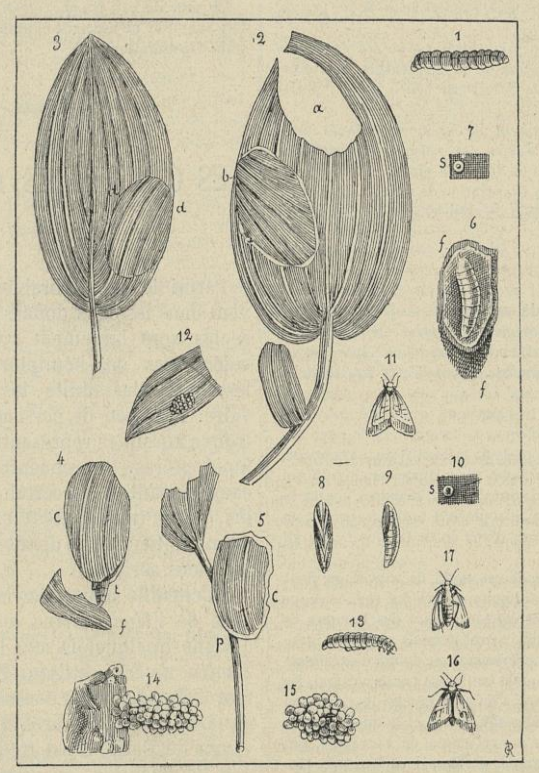


Fig. 209. — Chenilles aquatiques.

1, Chenille d'*Hydrocampa nymphæata*. — 2, Feuille de potamot avec un fourreau formé avec un lambeau détaché du bord; le fourreau n'est pas encore tout à fait isolé. — 3, Feuille avec une coque. — 4, Chenille sortant sa tête du fourreau. — 5, Fourreau attaché au pétiole de la feuille. — 6, Chenille se transformant en nymphe. — 7, Stigmate. — 8, 9, Chrysalide. — 10, Stigmate de la chrysalide. — 11, Papillon. — 12, Ponte.
13, Chenille du *Cataclysta lemnata*. — 14 et 15, Coque de cette chenille. — 16 et 17, Papillon de cette chenille.

Tant qu'elle n'est pas arrivée à son maximum de taille, la chenille se fabrique des coques non adhérentes aux feuilles, et qu'elle transporte avec elle dans toutes ses pérégrinations. Quand son volume est devenu trop considérable pour la coque qu'elle habite, la chenille s'en fait une nouvelle plus spacieuse. A cet effet, elle coupe, avec ses mandibules, un lambeau de feuille et va l'appliquer contre la face inférieure d'une feuille intacte. « Elle commence, dit Réaumur, par arrêter légèrement, par faufiler, pour ainsi dire, la pièce contre la feuille entière; elle laisse apparemment tout autour, entre la feuille et la pièce, d'intervalles en intervalles, mais assez proches les uns des autres, des endroits par où elle peut faire sortir la tête. Ce qu'il y a de certain, c'est que la pièce qu'elle a attachée lui sert de modèle pour en couper une égale et semblable dans la première feuille. Ce sont ces deux pièces ensemble qui font un habit complet; la chenille achève de les assembler très bien dans leur pourtour, excepté à un des bouts, où les deux moitiés de la coque restent simplement appliquées l'une contre l'autre. »

La chenille sort sa tête de temps en temps pour manger la face inférieure des feuilles. Quand le moment de la nymphose est arrivé, la chenille ne fait plus qu'une coque fixée, dont elle tapisse l'intérieur de soie et où elle se transforme en nymphe. On ne sait pas encore comment en sort le papillon, et comment il fait pour ne pas mouiller ses ailes. Ce papillon a le corps blanc, les ailes supérieures brunes semées de taches nacrées, les ailes inférieures blanches; il est très commun de juin en septembre, sur le bord des ruisseaux. La femelle pond sur les bords et à la face inférieure des feuilles de potamot, des œufs jaunâtres réunis en une plaque visqueuse, souvent recouverte d'un morceau de feuille de potamot ou d'un petit paquet de lentilles aquatiques; il serait bien intéressant de savoir comment le papillon parvient à les recouvrir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de cette façon. Les petites chenilles aussitôt nées se fabriquent un fourreau.

Une autre chenille aquatique, celle du *Cataclysta lemnata*, se fabrique un fourreau avec des lentilles d'eau et des petits morceaux de bambous. Elle se promène à la surface des Lemnas en emmenant avec elle son fourreau, qu'elle ne fixe qu'au moment de se transformer en nymphe; elle est brun olivâtre, veloutée, avec une tête petite, jaunâtre. Le papillon est commun au bord des mares; la femelle, qui a la propriété de pouvoir marcher sur l'eau, pond ses œufs à la face inférieure des lentilles d'eau.

HENRI COUPIN.

La Phosphorescence de la Viande.

La phosphorescence qui se manifeste parfois dans la viande de boucherie a été attribuée à des microorganismes, par les divers auteurs qui ont écrit sur ce sujet dans ces dernières années; toutefois, aucun d'eux n'a pu obtenir de cultures pures, et c'est sans doute ce qui permet d'expliquer les divergences d'opinion qui ont persisté jusqu'à ce jour à propos de l'agent photogène.

D'autre part, l'apparition spontanée de la phosphorescence de la viande n'a, à notre connaissance, été signalée que chez le porc, le cheval et le mouton, et nous n'avons rencontré jusqu'à ce jour aucune observation de la phosphorescence de la chair du lapin domestique. C'est grâce à l'extrême obligeance de M. Leclerc, inspecteur d'hygiène de la ville de Lyon, que j'ai pu, pour la première fois, étudier un cas de ce genre.

Il s'agit d'un lapin qui avait été acheté mort et dépouillé au marché de la ville. La propriétaire de cette viande, s'étant aperçue dans la soirée que le corps de l'animal émettait des lueurs dans l'obscurité, l'apporta le lendemain au bureau municipal d'hygiène, qui le fit parvenir le même jour au Laboratoire de physiologie de la Faculté des sciences, le 24 février 1891.

La phosphorescence était surtout manifeste sur le râble et aux faces internes et externes des cuisses, ainsi que sur divers autres points du corps, où elle était cependant moins marquée.

Dans les points les plus lumineux, il n'y avait au papier tournesol ni réaction acide, ni réaction alcaline appréciable. La viande ne présentait aucune odeur particulière, et ce n'est que trois ou quatre jours plus tard, lorsque la putréfaction commença à se développer, que les lueurs disparurent.

Le 25 février, on inocula avec la matière lumineuse plusieurs tubes de gélatine-viande-peptone à 3 pour 100 de sel qui brillèrent fortement au bout de 24 heures, mais s'éteignirent assez rapidement, après s'être liquéfiés.

L'examen microscopique montra que les cultures contenaient plusieurs espèces différentes de microorganismes.

Les cultures faites en tubes d'Esmarck nous ont permis d'isoler ces diverses espèces, parmi lesquelles nous avons rencontré quatre variétés, ou formes différentes d'une même espèce, appartenant au genre *photobacterium*.

Les colonies de la variété appelée *d* sont transparentes, incolores au début de leur formation, et quand elles sont plus développées, elles prennent parfois une coloration très franchement jaune. Loin de fluidifier la gélatine, elles la dessèchent, et forment à sa surface des mamelons arrondis. Elles émettent une *belle lumière verte*. Ces colonies sont formées par des bactéries non mobiles présentant la forme générale propre au genre *photobacterium;* mais elles se distinguent des espèces que j'ai pu observer par leur extrême petitesse. Elles s'en distinguent également par une propriété que je n'ai rencontrée chez aucune autre espèce lumineuse, à savoir qu'elles conservent leur pouvoir photogène dans le bouillon de viande-gélatine-peptone non neutralisé, c'est-à-dire acide.

J'ai, le premier, démontré que l'on pouvait à volonté éteindre les photobactéries en les transportant d'un milieu neutre ou alcalin dans un bouillon légèrement acide; et, inversement, les rallumer en les faisant passer d'un milieu acide dans un milieu alcalin ou neutre. J'ai été tout d'abord d'autant plus surpris de voir la lumière se produire dans un bouillon acide, que j'avais établi expérimentalement la généralité de la loi qui veut que la lumière se produise, aussi bien chez les animaux que chez les végétaux, seulement dans un milieu humide, oxygéné et alcalin.

En examinant attentivement ce qui se passait dans les tubes acides, j'ai pu facilement me convaincre que les nouveaux microorganismes obéissaient bien à la loi générale, mais par un artifice particulier; ils possèdent, en effet, la propriété de sécréter une substance alcaline, qui leur permet de neutraliser l'acidité du milieu ambiant, de telle sorte que le point où s'est développée la colonie lumineuse colore en bleu le tournesol rougi, tandis que le bouillon qui n'a pas été attaqué, rougit le tournesol bleu.

Ce fait est important, parce qu'il nous fait comprendre pourquoi l'organisme normal est réfractaire au développement de certains microorganismes, et non d'autres. Les microbes pathogènes se comportent comme les microbes lumineux : l'agent infectieux est modifié ou tué par un milieu qui ne convient pas à son développement : il est l'esclave du milieu, ou bien il peut modifier le milieu où il tombe, et devient alors le maître de l'organisme.

Les résultats expérimentaux auxquels je suis arrivé m'ont conduit à penser que le *photobacterium sarcophilum* ne brille que dans des milieux contenant : 1° une certaine quantité de sel marin, 2° un principe azoté comparable à la névrine; 3° un aliment carboné tel que la glycérine; 4° des produits phosphorés.

Le photobactérium se cultive facilement dans les bouillons liquides. La phosphorescence est entièrement liée à la végétation du photobactérium; il n'exige pour se produire que les aliments qui sont nécessaires à tous les autres végétaux inférieurs.

La production de la lumière paraît, en outre, résulter uniquement de l'activité physiologique du protoplasma spécial du photobactérium, et non de principes photogènes oxydables déversés dans le milieu où ils vivent. Les cultures en milieux liquides sont complètement dépouillées de leur phosphorescence, quand on les force à traverser des filtres en porcelaine ou en terre de pipe ne présentant aucune fissure accidentelle; et cette phosphorescence ne reparaît pas par l'agitation au contact de l'air, comme cela se produit quand elle s'éteint par défaut de l'oxygène nécessaire à la respiration du protoplasma (1).

RAPHAEL DUBOIS.

(1) Extrait d'une communication faite à la *Société linnéenne de Lyon*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Les Graines sauteuses et les Œufs automobiles.

On a envoyé dernièrement, au Muséum d'histoire naturelle, un certain nombre de graines fort curieuses et qui stupéfiaient les les personnes qui les voyaient pour la première fois.

Ces graines appartiennent à diverses *Euphorbiacées*, notamment le *Croton colliguaya* qui croît aux environs de Mexico. Quand on expose certaines d'entre elles à une douce chaleur, on les voit se mouvoir d'abord lentement, puis beaucoup plus vite. Elles courent de droite et de gauche comme des folles, en marchant par saccades. Si l'on augmente l'intensité de la chaleur, elles se mettent à danser, en s'élevant à une hauteur de 5 à 6 millimètres environ du point d'appui (fig. 210).

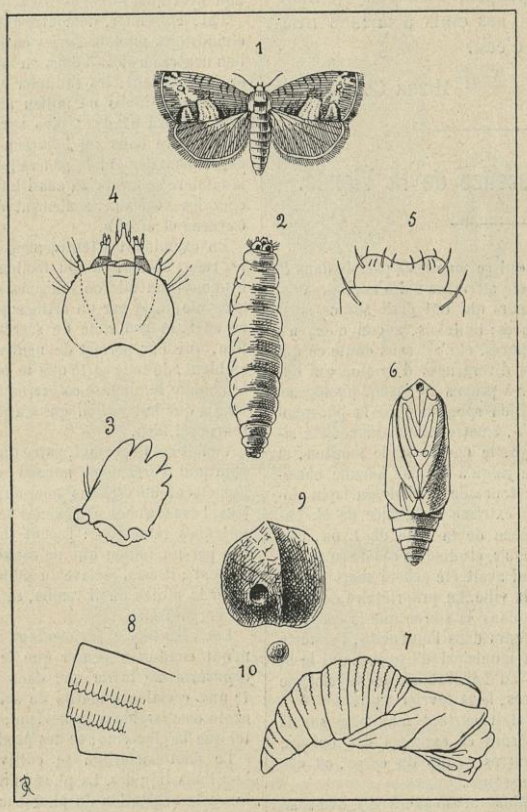


Fig. 210. — Les graines sauteuses.

1, Papillon de *Carpocapsa*. — 2, Sa chenille. — 3, 4, 5, Détails de la bouche. — 6 et 7, Nymphes. — 8, Détails de la nymphe. — 9 et 10, Graine sauteuse.

La nature de ces mouvements extraordinaires est facile à comprendre quand on en connaît la cause : ils sont dus à la présence, à l'intérieur, de la chenille d'un papillon, le *Carpocapsa Deshaisiana*. En transperçant la graine avec une aiguille, les mouvements s'arrêtent par suite de la mort de l'habitant. Si l'on vient à entamer la graine en un point, on voit la chenille qui de suite se met à boucher l'orifice avec de la soie : elle a horreur de la lumière.

La chenille reste environ sept mois dans la graine et en dévore petit à petit le contenu. Quand la réserve de nourriture est complètement absorbée, elle se transforme en nymphe. Auparavant, elle découpe dans le tégument de la graine un opercule circulaire qu'elle fixe à l'aide de quelques fils de soie. De cette façon, le papillon n'a qu'à pousser légèrement la porte pour sortir au dehors.

On peut imiter les mouvements des fèves sauteuses de la façon suivante : on vide la coque d'un œuf et on pratique, en un point quelconque, une ouverture par où on fait pénétrer un grillon, et que l'on renferme ensuite en collant dessus un fragment de coquille. Mis sur une table, cet œuf se livre aux cabrioles les plus désordonnées et qui étonnent les personnes non prévenues. C'est une « récréation scientifique » des plus amusantes.

HENRI DECLÈVE.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA VILLE DE CHICAGO

Tout le monde connaît le développement extraordinaire de Chicago. En 1801 c'était un marais, en 1821 un poste militaire sans] importance, en 1831 un village de douze habitations. En 1851, sur le point d'être relié à New-York par un chemin de fer, Chicago comptait 34.000 habitants. Cette ville prit dès lors une extension de plus en plus marquée.

Fig. 211. — Wabash street, à Chicago.

Fig. 212. — Une vue de Lincoln-Park, à Chicago.

Bien que détruite par un incendie le 8 octobre 1871, elle ne comptait pas moins de 1.221.669 habitants en 1892. La cause de ce rapide développement n'est pas difficile à déterminer.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS
CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Elle se trouve uniquement dans la situation géographique de Chicago. Cette ville, bâtie sur la rive du lac Michigan, est en effet reliée par eau avec tous les ports situés sur les grands lacs. Elle est de plus le centre principal du vaste réseau des chemins de fer des États-Unis. Chicago possède sept gares qui desservent trente-cinq compagnies de chemins de fer, plus une centaine de stations dans les limites de la ville ce qui facilite les communications dans l'intérieur. Par son admirable position géographique, elle se trouve être le dépôt naturel des produits de l'Amérique du Nord. Dans ses *élévateurs* s'entassent les produits des vastes champs de blé, et son *stock-yard* reçoit les innombrables têtes de bétail de l'Ouest.

Dans les marchés de Chicago, tout cela est échangé contre les produits manufacturés de l'Est, et c'est Chicago qui, recevant des deux mains, empoche les premiers bénéfices. La prospérité de Chicago s'explique de la même façon qu'on explique la richesse des contrées européennes pourvues de houille et de fer. Pour les mêmes raisons, on peut prévoir que, dans un nombre, d'années plus ou moins grand, la richesse se déplacera en faveur des contrées riches en chutes d'eau, et où la force motrice sera presque pour rien.

Mais ceci nous éloigne de notre sujet. Il est intéressant de décomposer la population de Chicago, d'après le tableau suivant :

Allemands	385.000
Américains	293.000
Irlandais	216.000
Suédois	46.000
Norvégiens	44.000
Français	13.000
Italiens	9.000
Canadiens	7.000
Nègres	13.000
Divers	174.000

La ville est percée à la façon des villes américaines. Elle est disposée en damier, c'est-à-dire que presque toutes les rues se coupent à angle droit (fig. 213). Les carrés de maisons compris entre les rues sont des blocs qui ont généralement 150 mètres de longueur environ. Chicago a 24 milles de longueur et 10 milles de largeur. On donne des noms aux rues disposées dans le sens de la longueur, et, dans la cité (ou centre de la ville), aux rues disposées dans les deux sens. En dehors de la cité, au sud et au nord, les rues dans le sens de la largeur sont numérotées.

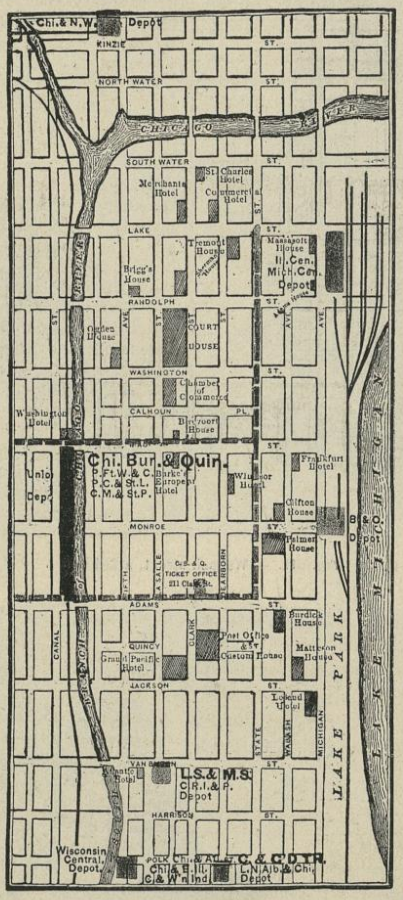


Fig. 213. — Une portion du plan de la ville de Chicago. Les parties indiquées en gris représentent l'emplacement occupé par les gares (*dépôts*).

Chaque bloc comprend 100 numéros, soit 50 maisons supposées de chaque côté. Les maisons d'un côté portent les numéros pairs et les maisons du côté opposé les numéros impairs. On va voir comment cet arrangement facilite les recherches. Si, partant du centre de la ville, nous nous dirigeons vers le sud, et que nous ayons à nous rendre au n° 6248 de State street, nous savons d'avance que la maison portant le n° 6248 se trouvera dans le bloc compris entre la 62e et 63e rue. Si nous nous sommes suffisamment expliqués, on ne s'étonnera pas que certaines rues en ligne droite, se dirigeant du nord au sud, comprennent 9.000 et 10.000 numéros. Cela veut dire qu'elles comprennent 90 ou 100 blocs, ceux-ci étant ou non pourvus de maisons, quelques-uns n'en possédant point. On voit de plus que, connaissant la longueur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'un bloc, on peut facilement calculer la distance d'un point à un autre par le nombre de blocs qui les sépare.

Chicago est, paraît-il, parmi les villes américaines, une des mieux pourvues de parcs (fig. 212) Les principaux sont les parcs Lincoln, Washington, Jackson, Humbold, Garfield, Douglass, etc. Le système de boulevards inauguré à Chicago depuis quelques années a pour but de relier entre eux les parcs de la ville au moyen d'une série ininterrompue de promenades ombragées par une quadruple rangée d'arbres et pourvues d'une large lisière de gazon sur les deux côtés.

Les autres rues (fig. 211) sont dépourvues d'arbres, mais possèdent, par contre, d'épais réseaux de fils télégraphiques, téléphoniques et de lumière électrique. L'arrangement de Chicago nous paraît bien conçu, étant donné qu'il n'est pas possible d'avoir à la fois dans la même rue des arbres et des réseaux de fils aussi développés que ceux de Chicago.

Le climat de Chicago est sain, bien que les hivers soient froids et que la température soit exposée, l'été, à de brusques variations suivant que le vent souffle du sud ou du nord. Un bureau d'hygiène fonctionne avec une grande vigilance, et la moyenne de la mortalité, 20 pour 1.000, est une des moins élevées, vu l'importance de l'agglomération.

Le maire, le greffier, le trésorier, le procureur et les échevins sont élus par le peuple pour une période de deux ans; les autres fonctionnaires sont nommés par le maire. Le maire a le droit de surveillance sur toutes les branches de l'administration, le contrôle de la police, et le droit de *veto* sur les décisions du conseil. Ses appointements sont de 35.000 francs par an.

J. Anizan.

L'OSTRÉICULTURE EN BRETAGNE

M. de Lacaze-Duthiers, depuis quatre ans, s'applique à déterminer les conditions propres à l'élevage d'huitres en Bretagne. Nous extrayons de sa récente communication à l'Académie le passage suivant.

Les huitres du vivier de Roscoff sont âgées aujourd'hui de quatre années, puisqu'elles sont nées en 1889. Elles ont trois années seulement de séjour dans le vivier; année par année, leur accroissement a été soigneusement enregistré. La valeur de leur qualité gustative n'a été acquise qu'en 1892, en septembre de la deuxième année de parcage. Quelques individus s'étaient reproduits après la deuxième année d'âge et la première année de parcage.

En 1893, soit la quatrième année d'âge et la troisième année de parcage, les résultats sont tout autres que les années précédentes. Le naissain a été très abondant.

Je tiens à faire remarquer que l'expérience et l'essai d'ostréiculture de Roscoff, dans les procédés mis en pratique, n'a rien de nouveau. Mon gardien dévoué a fait, sous ma direction, l'application des procédés employés à Auray par M. Jardin, l'ostréiculteur bien connu du Morbihan, président de la Société ostréicole du pays.

Il n'y avait pas à innover, il fallait appliquer avec un soin continu et autant d'intelligence que de dévouement les méthodes ayant déjà donné de bons résultats. Les premières caisses et le naissain m'ont été fournis par M. Jardin, qui, avec une complaisance extrême, s'est plu à montrer ses parcs dans la mer d'Auray.

Mon gardien Ch. Marty a, pendant les trois années de l'expérience, appliqué tous ses soins à faire que mes essais réussissent pour le mieux. Je ne saurais trop le louer de son zèle à bien conduire cette longue expérience.

Aujourd'hui, la reproduction, non seulement a pu être reconnue possible pendant les deux premières années, mais dans la troisième elle a été à ce point productive, que, l'année prochaine, j'espère pouvoir ne plus acheter de naissain pour les expériences que je poursuis et continue à Roscoff et dans d'autres localités.

Ch. Marty pense pouvoir *détroquer* au moins quatre à cinq mille petites huîtres, car il a badigeonné avec la bouillie de chaux, dont se servent les ostréiculteurs, les collecteurs de toutes sortes : tuiles, canal, briques, fascines de brindilles, pierres, qu'il avait placés sur les caisses d'élevage.

Ainsi se trouve vérifiée cette indication un peu dubitative, que l'âge est pour beaucoup dans la reproduction, puisque ce n'est qu'après la quatrième année que le naissain s'est largement produit et développé.

Ce résultat, du moins pour le vivier et les conditions existant à Roscoff, établit déjà le fait important que, dans les deux premières années, la reproduction s'est produite dans une faible proportion chez quelques individus, mais qu'elle a été largement assurée pendant la quatrième.

De cette observation, poursuivie avec persévérance un long temps, on pourrait peut-être déduire la cause de l'opinion des ostréiculteurs : dans un enclos fermé la reproduction ne peut avoir lieu. En effet, dans l'expérience faite à Roscoff, il a paru que, dans la deuxième année de parcage dans le vivier, la mortalité devenait plus grande qu'après la première année. Si ce fait était général, il aurait conduit évidemment à vendre le plus tôt possible le plus grand nombre d'huitres afin d'éviter les pertes considérables; moi-même et mon gardien Marty, nous étions préoccupés de cette mortalité. Aussi j'avais donné pas mal de centaines d'huitres afin d'en faire apprécier la qualité, dans la crainte d'avoir un déficit considérable à la suite de la mortalité qui se produisait.

Il ne faut, d'ailleurs, pas oublier que, dans les questions de genèse des animaux inférieurs, il importe de tenir le plus grand compte des conditions biologiques inhérentes aux localités, conditions dont nous ignorons *a priori* la valeur et l'existence dans la plupart des cas, car il n'est possible d'en connaître l'existence que par le succès ou l'insuccès des expériences tentées.

En résumé, dans le vivier de Roscoff, dont la surface n'est pas très étendue, où l'eau ne se renouvelle très bien qu'aux grandes marées et où, pendant la morte-eau, les courants sont faibles, le naissain a été produit en très grande abondance, et cela par des huitres âgées de quatre ans, élevées dans un vivier clos et ayant trois années de parcage.

H. de Lacaze-Duthiers.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Poisons de la Folie au dernier Congrès des Médecins aliénistes

La mode est de plus en plus aux congrès, et il ne faut pas s'en plaindre. La science ne peut que tirer le plus grand profit de ces assemblées, où les personnes s'occupant des mêmes études viennent communiquer le fruit de leurs travaux. Les discussions qu'elles suscitent ouvrent des voies nouvelles, et apportent la lumière dans les questions restées jusque-là controversées et obscures.

C'est ainsi qu'au congrès des médecins aliénistes, tenu à la Rochelle du 1er au 6 août dernier, on a eu la bonne inspiration de mettre à l'ordre du jour une de celles qui, depuis quelques années, s'impose le plus vivement à l'attention : l'influence des auto-intoxications sur la genèse des maladies mentales.

Ce n'est encore, il est vrai, qu'une hypothèse, dont la démonstration rigoureuse demande l'appui de nombreuses observations et expériences. Mais elle est bien légitime, après les mémorables recherches de M. Bouchard, sur le rôle pathogénique des poisons de l'organisme. Ce savant maître a montré que les troubles de la nutrition sont susceptibles, en exagérant la fabrication de ces poisons, ou rendant leur destruction insuffisante, d'amener une accumulation de toxiques, qui, à la longue, porte une atteinte fatale au bon fonctionnement des organes régulateurs de l'économie.

Ce processus explique la production d'affections les plus diverses : gastrites, hépatites, néphrites, artérites, névrites, etc.

Les désordres intellectuels eux-mêmes pouvaient-ils être sous sa dépendance? Il était intéressant de le chercher. Le chemin était, d'ailleurs, tout tracé. Toute auto-intoxication détermine un changement dans les humeurs et les liquides d'excrétion.

C'est dès lors la recherche de ces altérations qui révélera, dans les psychoses, l'existence de troubles de la nutrition. L'urine est la voie d'élimination la plus importante. Aussi M. Gilbert Ballet, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, a-t-il, avec la collaboration de MM. Bordas et Roubinovitch, fait porter ses études sur la toxicité et la composition chimique de ce liquide chez les aliénés.

Il s'est d'abord attaché à montrer l'importance d'une technique invariable, rendant les expériences toujours comparables entre elles. Il faut tenir compte du régime des malades, de la quantité d'urine émise en 24 heures, de sa température, de la vitesse de l'injection, et de la résistance de l'animal choisi comme sujet.

Les expériences ont été faites sur le lapin. En adoptant comme chiffre de la toxicité normale la moyenne de 45 centimètres cubes par kilogramme, indiquée par M. Bouchard, les urines de trois maniaques ont semblé moins toxiques qu'à l'état physiologique. Dans deux cas de confusion mentale, l'une post-puerpérale, l'autre consécutive à des fatigues physiques et morales, elles l'ont été davantage. Enfin, celles des mélancoliques ont offert une hypertoxicité constante, qui a presque toujours coïncidé avec un état saburral des voies digestives. Ce résultat est, d'ailleurs, d'accord avec celui de MM. Chevalier-Lavaure, Beck et Schloss, Brugia, Mairet et Bosc.

L'urine la plus toxique (9 centimètres cubes par kilogramme) a été celle d'un homme n'offrant d'autre manifestation morbide que l'hystérie.

Ces recherches seraient incomplètes, sans l'analyse chimique qui décèle la présence des produits anormaux. Les ptomaïnes ont fixé particulièrement l'attention de MM. Ballet et Bordas. Deux dégénérés, un maniaque et une femme atteinte de confusion mentale puerpérale, n'en ont donné aucune trace. Ils en ont trouvé, au contraire, une quantité notable chez six autres malades. Deux seulement (mélancolique simple et confusion mentale) les avaient toxiques. Elles ne le furent pas chez une dégénérée avec délire mélancolique, dont l'urine présentait pourtant, comme dans ces deux derniers cas, de l'hypertoxicité. Cet exemple autorise donc à penser que les ptomaïnes ne sont pas l'unique cause des propriétés nocives de ce liquide.

Chez les épileptiques, M. Jules Voisin a constaté de l'hypotoxicité pendant les périodes qui précèdent et accompagnent les convulsions ; elle coïncide avec un trouble gastrique profond, accusé par la langue. Les accès terminés, elle cesse, à moins que l'état mental ne soit trop grave. Elle persiste alors, même en dehors des paroxysmes.

D'après MM. Régis, de Bordeaux, et Chevalier-Lavaure, d'Aix, la toxicité de l'urine serait notablement diminuée dans la manie, augmentée dans la mélancolie. L'inverse aurait lieu pour le sang, ainsi qu'il arrive dans certaines maladies auto-toxiques, par exemple l'éclampsie.

Ces résultats, tout imparfaits qu'ils sont, permettent d'entrevoir le rôle important que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

joue l'auto-intoxication dans l'aliénation mentale. Néanmoins, ils avaient besoin d'être corroborés par la clinique. C'est ce qu'ont fait ces derniers savants dans l'étude d'ensemble qu'ils ont communiquée au Congrès sur les folies des maladies infectieuses, les folies viscérales et les folies diathésiques.

Les premières, provoquées par l'action directe des microbes ou leurs sécrétions, peuvent se manifester sous deux aspects. Durant le stade fébrile, elles revêtent habituellement la forme d'un délire aigu, semblable au délire alcoolique. Durant la convalescence, on a affaire à une sorte de désarroi intellectuel, à de la pseudo-démence. Enfin, il existe peut-être une troisième forme, rappelant plus ou moins la *démence paralytique*. Quoi qu'il en soit, le symptôme caractéristique de la psychose infectieuse paraît être la confusion mentale, déterminée sans doute par l'action des poisons microbiens sur le cerveau.

Tout autre est le point de départ des *psychoses viscérales*. Ce n'est pas un élément étranger à l'organisme qu'il faut incriminer ici; c'est la cellule elle-même, dont les fonctions ne suivent plus la marche régulière. Que le foie, que le rein, par exemple, soient attaqués, et nous aurons la folie hépatique, la folie brightique. Cette dernière, surtout, n'est pas rare dans des asiles d'aliénés, ainsi qu'il ressort des observations de M. Cullerre.

Nous sommes moins avancés relativement aux *psychoses diathésiques*. Nous savons cependant que, durant les périodes aigües, elles prennent le type du délire toxique, et dans l'intervalle, celui de la paralysie générale, ou de la folie par accès. MM. Régis et Chevalier-Lavaure ont noté que des décharges d'acide urique indiquent fréquemment la fin de la crise. Ils ont aussi observé de l'hypotoxicité.

M. Mabille rappelle que les arthritiques se réveillent souvent, le matin, dans un état d'hypocondrie et d'affaissement, caractérisé par les principaux symptômes suivants : courbature, lourdeur de tête, sensation de vertige, tristesse opiniâtre, perte de la volonté, dégoût pour le travail et la distraction. En consultant leurs urines, on y découvre presque toujours beaucoup d'acide urique, un peu d'albumine et de l'indican. Il y a donc retard dans la nutrition, et l'on a le droit de supposer qu'il est la cause des troubles psychiques.

Il est à souhaiter que ces recherches, à peine ébauchées, se poursuivent avec ardeur, et le médecin saura se rendre maître de l'une des maladies jusqu'ici les plus rebelles à tout traitement.

JOSEPH NOÉ.

LA DESSICCATION

DES POMMES EN AMÉRIQUE (1)

L'industrie du séchage des pommes se pratique, en Amérique, sous deux formes différentes. En général, les pommes sèches sont préparées par le producteur lui-même, qui traite, de la sorte, les déchets de sa récolte; mais, à côté de cette production directe, il s'est monté de véritables usines, dans lesquelles des industriels dessèchent les fruits qu'ils achètent aux cultivateurs. Le plus souvent alors, les pommes sont achetées sur l'arbre, et c'est l'acquéreur qui procède lui-même à la cueillette des fruits.

En tous cas, les pommes sont cueillies avec le plus grand soin. Nous parlons ici des fruits à couteau, car nous verrons que l'on dessèche aussi les pommes à cidre. Les ouvriers chargés de la cueillette montent sur des échelles doubles et prennent les fruits à la main. Ils portent, en guise de tablier, des sacs dans lesquels ils mettent les pommes, jusqu'au moment où ils iront les déposer, avec précaution, à l'endroit désigné. Les pommes sont ensuite triées avec un soin minutieux; les plus belles sont emballées dans des tonneaux et expédiées, pour être vendues comme fruits frais sur les marchés de New-York, de Chicago, de Boston, en Amérique, ou sur ceux de Londres et des grandes villes d'Angleterre. Ces fruits, choisis parmi les meilleurs, se vendent toujours un prix élevé.

Les pommes destinées à être vendues à à l'état frais, une fois enlevées, on classe en trois catégories celles à dessécher. On ne doit pas perdre de vue, en effet, que les fruits de mauvaise qualité restent mauvais après le séchage, et que ce serait se bercer d'une dangereuse illusion que de penser que les fruits dépourvus de goût à l'état frais, sont toujours suffisamment bons pour faire des fruits secs. Ce serait vouloir, de parti pris, avilir la qualité du produit, que de sécher dans le même tas les bons et les mauvais fruits. En gens avisés, les Américains se sont gardés de tomber dans une pareille faute.

Après avoir été, à nouveau, soigneusement triées et classées, les pommes sont pelées avec des machines, les cœurs sont enlevés et les pommes coupées en tranches ou en quartiers, suivant la demande des acheteurs

(1) D'après J. Nanot et L. Tritschler, *Traité pratique du séchage des fruits et des légumes* (Libr. agricole de la Maison rustique, 1893).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(fig. 214 et 216). Une femme ou une fillette peut peler et parer plus d'un hectolitre de pommes à l'heure.

Les pommes pelées et tranchées noircissent rapidement à l'air, et cette coloration ne disparaît pas avec le séchage. Cette teinte plus ou moins accusée n'a, il est vrai, aucune influence sur la qualité du fruit; mais la blancheur pare si bien la marchandise et l'aspect du produit favorise si bien la vente, qu'aucun fabricant de fruits desséchés ne néglige de blanchir les pommes avant de les sécher.

Le procédé employé pour le blanchiment est aussi simple que peu coûteux. Les fruits sont placés sur les claies qui servent à les porter à l'étuve; ils sont disposés comme il est nécessaire pour mener à bien le séchage, car on ne touchera plus à leur arrangement. Les claies sont placées dans les tiroirs de la caisse à blanchiment, deux ou trois par tiroir, quatre au plus, afin que le tiroir ne soit pas trop lourd à manœuvrer.

Dans le fourneau ménagé pour cet usage et placé au bas de l'appareil, on fait brûler du soufre. On connaît l'action décolorante de l'acide sulfureux, qui se dégage alors, sur la coloration des matières végétales. Cette action est décolorante. On laisse les fruits, pendant un espace de temps qui varie de dix à trente minutes, suivant la nature du fruit et les opérateurs, dans cette atmosphère saturée d'acide sulfureux.

Ce procédé, qui réussit admirablement bien et enlève au fruit toute coloration, est certainement le plus employé.

La décomposition commence aussitôt que le fruit est coupé; aussi faut-il, après avoir pris les précautions capables d'empêcher la coloration, se hâter de l'introduire dans la chambre de séchage, afin de lui conserver toute sa saveur.

La disposition des fruits sur les claies a une grande importance au point de vue de leur bonne dessiccation et de la rapidité de l'opération. Les fruits ne doivent pas être versés, mais placés à la main. Les fruits entiers, les demi-fruits ou les quartiers doivent être placés les uns à côté des autres, de façon à garnir le fond, mais toujours sous une couche unique, sans se recouvrir les uns les autres. Les disques peuvent être placés de deux manières : à plat ou sur tranches, en piles couchées. Dans le premier cas, on peut placer 3 kilogr. 400 de fruits par mètre carré de surface de claie; dans le second, on peut en mettre 10 kilogrammes. Bien que les disques à plat mettent moitié moins de temps pour sécher que les disques sur tranches, c'est ce dernier mode d'arrangement que l'on choisit, car il donne encore du bénéfice, puisqu'on triple le poids. Les pommes entières, mais dont on a enlevé le cœur, doivent être disposées, autant que possible, de manière à ce que l'air chaud puisse passer au travers de l'ouverture artificielle qu'on leur a faite.

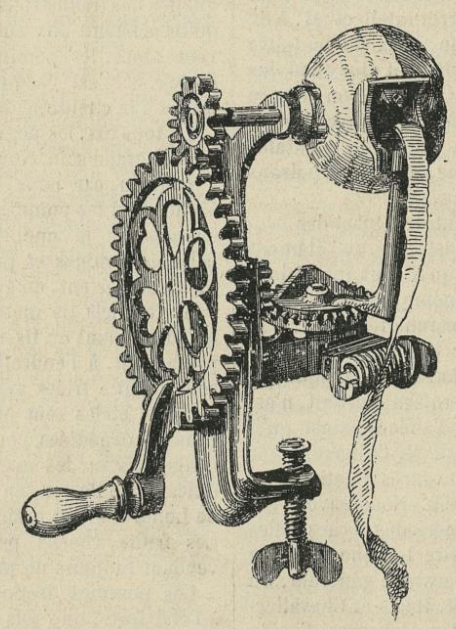


Fig. 214. — Machine à peler « the Gold Medal ».

Après s'être bien assuré du bon fonctionnement de l'évaporateur, qui, autant que possible doit être installé dans un endroit couvert, on y introduit les premières claies dès que la température atteint 70 degrés. On laisse la température s'élever jusqu'à 90 degrés, voire 95 degrés, sans toutefois jamais atteindre 100 degrés, température à laquelle les fruits subiraient une cuisson qui dénaturerait leur goût. Une fois le degré de chaleur choisi atteint, il est nécessaire que la température de l'air, à son entrée dans la chambre de séchage, soit maintenue uniformément régulière pendant toute la durée de l'opération.

Nous avons déjà introduit la première claie ou la première série; si nous introduisons les claies par série de deux ou de trois, comme cela a lieu pour certains évaporateurs, à quel moment doit-on mettre dans l'évaporateur la deuxième série et, comme conséquence, faire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avancer la première? Il est difficile de répondre à cette question. S'il est certain que les claies chargées de fruits doivent être introduites à intervalles réguliers, la durée de ces intervalles dépend du fruit, qui peut contenir plus ou moins d'eau, de la manière dont il est coupé et disposé sur les claies, de la forme, des dimensions de l'appareil, de la température et surtout de la vitesse du courant d'air chaud. L'expérience de chacun suppléera bien vite à ce défaut de données précises : il s'agit de combiner la marche des claies de façon à ce que les fruits arrivent, à la sortie de l'évaporateur, complètement secs. Dans des expériences que nous avons faites en nous servant de deux évaporateurs différents, *the American* (fig. 215) et *le Français*, et où nous desséchions des pommes coupées en tranches et placées debout sur les claies, les premiers fruits introduits dans l'évaporateur *the American* ont pu être retirés au bout de six heures, et les premiers fruits sortis de l'évaporateur *le Français* y avaient séjourné cinq heures seulement. Chacun des appareils pouvait contenir six séries de claies. Dans *the American*, les intervalles d'introduction étaient donc d'une heure; dans *le Français*, de cinquante minutes. Dans une troisième expérience faite avec un *appareil Reynold* (fig. 217), les fruits séjournaient six heures et demie dans la chambre de séchage, qui avait 4 mètres de hauteur et comptait cinquante claies superposées; on introduisait les claies, une à une, toutes les huit minutes. Ces exemples prouvent surabondamment que la marche est subordonnée aussi bien à l'appareil qu'à la nature et à l'espèce des fruits.

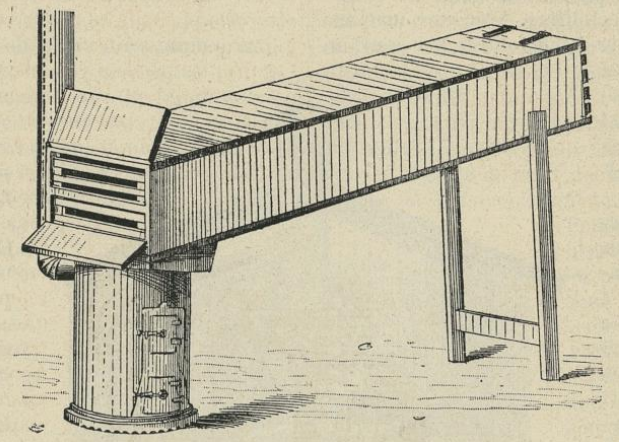


Fig. 215. — Évaporateur « the American » de Ryder.

On introduit les pommes dans la chambre de séchage directement au-dessus du calorifère, au point où l'air chaud pénètre dans la chambre de séchage, de façon à ce qu'elles soient saisies par la chaleur. D'après les producteurs américains, cette manière d'opérer a pour but de former à la surface de la peau une pellicule artificielle qui empêche l'évaporation ultérieure de l'arome du fruit. A notre avis, cette pratique, qui met quelque peu obstacle à la rapidité du séchage, a l'avantage, lorsque les fruits ont été blanchis au soufre, de faire disparaître la plus grande partie de l'acide sulfureux, qui, dans un milieu humide, pourrait se transformer en acide sulfurique et, lorsqu'on se sert de pommes au naturel, n'ayant subi aucun traitement de blanchiment, de les empêcher de prendre une coloration trop intense, ce qui ne manquerait pas d'arriver dans un milieu humide.

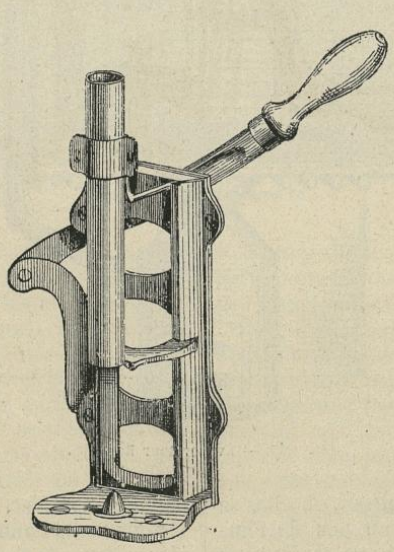


Fig. 216. — Machine à enlever le cœur des fruits.

A l'encontre de ce qui a lieu habituellement, la dessiccation à l'évaporateur se fait dans d'aussi bonnes conditions économiques,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsqu'on opère sur de petites quantités, que lorsqu'on pratique sur de grandes masses. Il y a des évaporateurs construits pour préparer un hectolitre de pommes fraîches par jour, comme il y en a qui peuvent suffire au traitement de 100 hectolitres. Avec une machine capable de traiter 4 hectolitres par jour, on peut faire aussi bien et aussi économiquement qu'avec les plus puissantes installations.

Une seule personne suffit pour conduire un évaporateur de 4 hectolitres. La dépense de combustible ne dépasse pas 1 franc. Avec 4 hectolitres de pommes fraîches, qui représentent environ 200 kilogrammes de fruits, on préparera environ 25 kilogrammes de fruits blancs. Le rendement est donc de 12,5 pour 100.

Aussitôt que les fruits d'une claie sont secs, on enlève la claie et on introduit à l'autre extrémité de l'appareil une claie de fruits frais, pour la remplacer. A leur sortie de l'étuve, les pommes sèches sont dures, cassantes et sonores. On les étend alors dans un endroit frais et sec, où elles se refroidissent et absorbent un peu de l'humidité de l'air ambiant. Elles ne tardent pas à devenir souples et malléables, sans perdre aucune de leurs qualités naturelles ou acquises. Les locaux où on étend les pommes sèches pour les faire ainsi ressuer sont, en général, des greniers fort bien aérés; mais, comme il faut, avec le plus grand soin, en éloigner les insectes, toutes les ouvertures sont garnies avec de la gaze. — En Amérique, on prépare deux sortes de *pommes évaporées*, les *white fruits* (fruits blancs) et les *chops* (tranches), ces dernières plus connues, en France, sous le nom de *pommes amirales*.

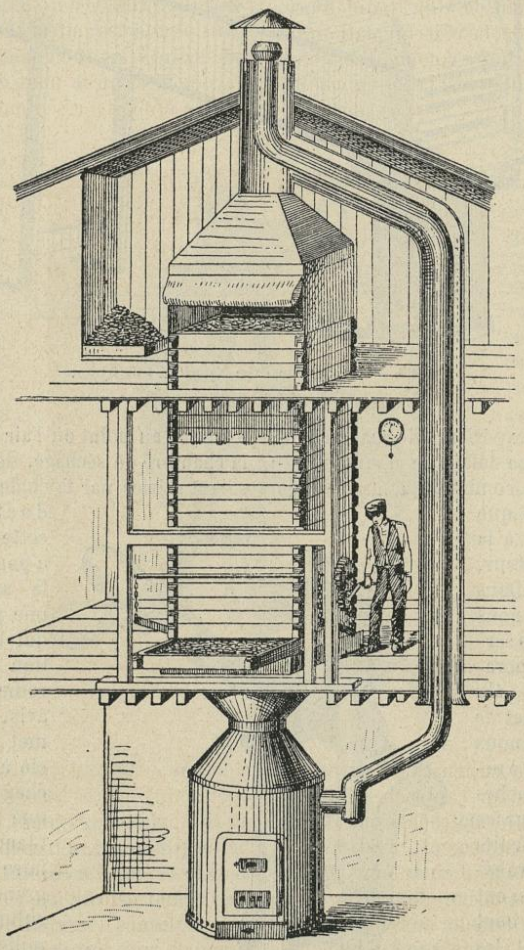


Fig. 217. — Évaporateur Reynold.

On nomme *white fruits* des disques ou des quartiers de pommes desséchées après avoir été soigneusement pelées et débarrassées du cœur et des pépins. Ces fruits sont utilisés pour la pâtisserie et les compotes; ils sont meilleurs à cuire que les fruits frais et n'ont pas besoin de sucre, alors qu'il en faut pour ces derniers.

On appelle *chops*, des pommes coupées en disques, sans avoir au préalable été pelées, ni privées du cœur et des pépins, et séchées dans cet état. Les fruits noueux et trop petits, les pommes à cidre servent à préparer cette qualité inférieure. La majeure partie des *chops* est expédiée en Europe, surtout en France, où elle sert à préparer des cidres vendus comme cidres de pommes fraîches, de l'alcool et du vinaigre.

Nous avons donné la préparation des *fruits blancs*. Les *chops* sont obtenues par la dessiccation des fruits de la dernière qualité, simplement coupés en tranches.

Le tranchage est fait au moyen d'une machine appropriée; une personne peut couper de 7 à 9 hectolitres à l'heure. Des femmes ou des jeunes filles sont chargées de ce travail.

F. Nanot et L. Tritschler.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'AUTRUCHE

On constatait récemment que, grâce à une chasse effrénée, l'autruche avait presque complètement disparu de nos territoires de l'Algérie, et l'on s'étonnait de voir l'indifférence qui règne à l'égard de la réacclimatation du précieux oiseau dans notre colonie. Il est vrai que les premières tentatives, faites en vue de repeupler d'autruches les steppes algériennes, restèrent infructueuses. L'insuccès engendra le découragement.

De l'avis des éleveurs cependant, l'exploitation, bien comprise et convenablement dirigée, peut et doit, étant donnés les résultats acquis ailleurs, être l'objet d'une entreprise de réelle valeur.

L'élevage des autruches est, en effet, depuis quelques années, en honneur dans l'Afrique australe, où nos voisins les Anglais ont réussi à multiplier des oiseaux et à en créer de nombreux troupeaux (1).

Fig. 218. — Jeune autruche.

C'est ainsi que de curieuses observations nous sont parvenues sur l'autruche domestiquée au Cap. Quand les autruches ont atteint leur complet développement, c'est-à-dire quand elles sont dans leur cinquième année, le mâle porte un plumage d'un beau noir lustré, tandis que la femelle se teinte en gris doux, les ailes et la queue restant blanches chez les deux. Les ailes sont pourvues chacune de vingt-quatre longues plumes blanches. Les cuisses sont nues, la tête est chauve. A l'époque de la reproduction, le mâle revêt sa parure de noces : le bec et les écailles des pattes prennent une belle teinte rosée; la peau de la tête et du cou rougit parfois.

La femelle pond un nombre d'œufs variable. Quand on enlève les œufs au fur et à mesure qu'ils sont pondus, elle donne de vingt à trente œufs. Si on néglige d'enlever chaque œuf après la ponte, la femelle se contente de produire quinze à vingt œufs. Le mâle et la femelle, alternativement, couvent ces œufs.

Rien n'est plus joli, paraît-il, qu'une jeune autruche pendant la première semaine de son existence : le corps ne porte pas encore de plumes et est recouvert d'un duvet rude et court (fig. 218).

On plume les autruches pour la première fois quand elles atteignent l'âge de neuf mois. Mais ce n'est qu'au bout de la troisième fois que les plumes présentent toute leur beauté. Pendant les deux premières années, les plumes, dans les deux sexes, sont colorées en gris-brun mêlé de noir.

Comment plume-t-on l'autruche? Ce n'est pas chose aisée, car les ruades de l'animal sont aussi dangereuses que celles du cheval. On rassemble les autruches dans une première enceinte, puis dans une seconde plus petite, où elles sont serrées l'une contre l'autre. De là, on les fait passer une à une dans une sorte de réduit en bois (*pluckiing-box*) où tout mouvement devient impossible de la part de l'oiseau. Deux opérateurs placés de chaque côté enlèvent alors rapidement, à coups de ciseaux, les plus belles plumes. Les tronçons qui restent sont arrachés deux ou trois mois après : les nègres les arrachent avec leurs dents.

Les plumes d'autruche ont une valeur commerciale qui suit, on le comprend, les fluctuations et les caprices de la mode. Leur prix a également diminué par suite du développement de l'élevage. C'est ainsi qu'aujourd'hui une belle plume d'autruche ne vaut plus que 37 fr. 50 au lieu de 625 francs qu'elle valait jadis.

Mais l'autruche est également une excellente viande de boucherie. Sa chair a, dit-on, une grande analogie avec celle du bœuf.

Cet oiseau est omnivore, c'est-à-dire qu'il n'est pas difficile de l'approvisionner. Tout est bon pour son puissant estomac : les grains,

(1) Voir la *Science moderne* du 30 septembre 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les herbes, les insectes, les lézards, les scorpions sont avalés sans choix. La sauterelle, ce fléau africain, est pour lui une friandise, à condition qu'on lui supprime toute autre nourriture.

A tous ces avantages qui militent en faveur de nouveaux efforts en vue de l'élevage des autruches en Algérie, il faut ajouter que l'espèce qui habite l'Afrique septentrionale est plus jolie que celle qui est acclimatée au Cap et donne des plumes plus belles et, par suite, plus appréciées.

H. Jacob de Cordemoy.

Curieux effets des Orages sur l'Éclairage électrique.

Pendant un récent séjour dans un hôtel éclairé par des lampes électriques à incandescence, un savant anglais, M. Crowbridge, a eu l'occasion d'observer des phénomènes dus à l'action des décharges atmosphériques.

Un violent orage ayant éclaté pendant la soirée, il remarqua qu'à chaque décharge électrique contre les nuages, la lumière des lampes clignotait, bien que ces décharges eussent lieu à une très grande distance, comme l'indiquait l'intervalle de temps s'écoulant entre le moment de l'observation du phènomène, et celui où l'on percevait le bruit du tonnerre. A mesure que l'orage s'approchait, les variations d'intensité des lampes devenaient plus accentuées, et certaines décharges, très violentes et très proches, provoquèrent l'extinction momentanée de ces lampes.

Ces phénomènes s'expliquent facilement par les propriétés inductives des décharges oscillatoires. Ce sont les courants induits, développés dans les conducteurs servant à l'éclairage par les décharges atmosphériques qui, en modifiant l'intensité du courant d'éclairage, produisent les variations de l'éclairement. Ils pouvaient donc être prévus, et ils l'étaient en effet, mais on ignorait qu'ils pouvaient être assez accentués pour provoquer l'extinction.

L'extinction par les orages est un inconvénient qui, heureusement, est de très courte durée. Mais les conséquences du développement des courants induits dans les conducteurs d'éclairage électrique peuvent être plus graves, quand ces conducteurs serpentent le long des appareils à gaz, comme il arrive assez souvent. Ceux-ci laissent toujours s'échapper une petite quantité de gaz, soit aux joints, soit par les petits trous que provoque la présence d'un grain de sable dans la masse des appareils fabriqués par fusion et moulage. D'un autre côté, l'isolement des conducteurs électriques, satisfaisant dans les conditions normales de l'éclairage, peut devenir insuffisant, quand ces conducteurs sont parcourus par les courants de haute tension induits par les décharges atmosphériques. Une étincelle électrique peut donc se produire, enflammer le gaz et provoquer un incendie dont l'origine reste mystérieuse.

Il ne faut pas croire que ce danger soit chimérique. M. Crowbridge rapporte que dans l'hôtel dont nous parlions, un jet de gaz s'échappant par un trou, à peine suffisant pour y passer une épingle, s'est enflammé sans cause apparente pendant un orage, et qu'un incendie n'a été évité que par suite de la surveillance d'un domestique.

Aujourd'hui que l'éclairage électrique, recommandable à beaucoup de points de vue, tend à se propager rapidement, on ne saurait donc prendre trop de précautions pour éviter des accidents de ce genre. En particulier, il serait bon de renoncer à l'emploi d'un éclairage mixte au gaz et à l'électricité.

J. Blondin.

CHRONIQUE

Un champignon dangereux. — L'Université est décidément une grande maîtresse de science. De ses murs mêmes, on peut le dire, sortent des enseignements. Le fait s'est produit à Vannes (Morbihan).

On remarquait en 1890, au collège de cette ville, construit depuis quelques années seulement, que des planchers menaçaient de s'effondrer; vers le même temps, dans une école de filles, une poutre se rompit sans qu'il eût été possible de remarquer auparavant son mauvais état. La municipalité s'émut et intenta un procès à l'architecte et aux entrepreneurs.

L'affaire fut soumise à six experts, qui firent eux-mêmes appel au concours de plusieurs spécialistes : l'examen des bois n'ayant pu révéler si, lors de leur emploi, ils étaient ou non contaminés, le conseil de préfecture dut écarter toute responsabilité; mais du moins l'attention était appelée sur l'action destructive des champignons saprophytes (σαπρός, pourri, — φυτόν, végétal) dans les bois de construction.

Dans l'espèce, il s'agissait du *Merulius lacrymans*, dont on ne connaît pas bien encore les conditions de développement, mais qui est très répandu dans toute l'Europe et qui a été signalé aussi en Sibérie et même dans l'Amérique du Nord. On ne l'a jamais rencontré en forêt sur des arbres vivants ou morts; mais il envahit, dans les forêts mêmes, des bois abattus et écorcés. Dans nos chantiers, le vent, la pluie et des agents très divers transportent sur des bois sains ses mycels et ses spores; de même, les vêtements, les chaussures, les outils des ouvriers qui travaillent dans des milieux infectés.

Le redoutable parasite se développe aussi en dehors du bois qui le nourrit et étend souvent ses cordons mycéliens sur le sol, les dalles, les plâtres, dans les interstices de la maçonnerie.

Les mycels du *Merulius*, comme ceux d'un grand nombre de champignons supérieurs, sécrètent une diastase qui dissout en les gonflant les membranes cellulaires du bois. Les bois altérés absorbent de l'eau qui circule par capillarité, en répandant dans les chambres une humidité malsaine. Ces bois deviennent progressivement légers, friables; ils se crevassent; puis, un peu plus tard, ils se réduisent en poudre entre les doigts; mais rien ne manifeste au dehors la pénétration des premiers filaments du mycélium, et rien ne met en garde contre les accidents qui sont à redouter.

Aux constructeurs de s'assurer, avant d'employer une poutre, qu'elle n'est pas contaminée; aux savants, de découvrir des procédés simples et certains de vérification.

***

Nouveaux progrès de la photographie des couleurs. — Parmi les clichés colorés obtenus à l'aide du procédé de M. Lippmann, par MM. Lumière, et qui ont été présentés à Genève, lors de la session de l'Union internationale de photographie, il y a lieu de mentionner

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout spécialement des *portraits* d'après nature d'une richesse de tons et d'une pureté remarquables. Il suffit de poser pendant trois ou quatre minutes pour que toutes les couleurs soient rendues avec un éclat extraordinaire.

Le portrait d'un officier a été très remarqué à cause des reflets métalliques bien reproduits sur les galons et les boutons de l'uniforme ; celui d'un chimiste entouré de bocaux contenant des solutions de couleurs variées, prouve le degré de perfection auquel les habiles opérateurs de Lyon sont parvenus. Les chairs sont, dans ces portraits, d'une vérité et d'une douceur parfaites.

***

L'origine du cidre. — L'*Intermédiaire des chercheurs et des curieux* nous donne quelques détails sur l'origine du cidre.

L'usage du cidre, dit-il, remonte à la plus haute antiquité. Pline en fait mention dans son Histoire naturelle.

Les Gaulois connaissaient cette boisson à l'époque gallo-romaine ; à l'époque mérovingienne, son emploi était très répandu. Charlemagne, dans son capitulaire *de villis*, parle de fonctionnaires spécialement chargés de la fabrication du cidre.

Antérieurement, une anecdote tirée de la vie de saint Colomban (540-615) prouve aussi l'usage du cidre à la cour de Thierry, roi de Bourgogne, et petit-fils de la reine Brunehaut.

Lorsque les Normands s'établirent en Neustrie et introduisirent dans cette province l'usage de la bière, le cidre fut presque totalement laissé de côté. Sa réapparition, dans cette terre classique des bons cidres, ne date que du treizième ou du quatorzième siècle.

Mais bientôt allait naître parmi les savants, parmi les partisans du superbe gros *beir* jaune et les habitants vinicoles de l'est et du midi de la France la question de savoir qui, des Normands ou des Biscayens, a introduit le cidre en France. Si Du Perron a penché pour la Biscaye, le médecin normand Julien Baulmier de Granmesnil, disciple de Fernet, a revendiqué hautement la priorité de l'invention pour ses compatriotes.

Autres détails :

Au seizième siècle, quand le cardinal Du Perron déclarait préférer le jus fermenté de la pomme à celui du raisin, il y avait deux cents ans déjà que le cidre et le poiré avaient remplacé la bière dans toute la Normandie.

Les précieuses variétés d'arbres auxquelles on doit ces boissons salutaires y avaient été apportées par des Dieppois qui avaient fait leur cueillette dans la Navarre et la Biscaye.

***

Un vélocipède à voile. — Le *Journal des Transports* fait la description d'un vélocipède à voiles qu'on vient d'inventer en Amérique.

Ce nouvel appareil consiste en une sorte de vélocipède à deux roues roulant sur un même rail, avec une troisième roue latérale roulant sur un second rail parallèle au premier. Au-dessus de la roue d'avant se dresse un petit mât auquel est attachée une voile de 2 m. 15 de hauteur.

L'appareil permettrait de réaliser des vitesses de 29 milles (46 kilom.) à l'heure. Un second voyageur peut s'installer derrière le premier ; sa présence paraît même nécessaire au bon fonctionnement de l'appareil, car l'inventeur recommande, si ce second voyageur fait défaut, de le remplacer par un lest quelconque.

Une paire de pédales actionnant une transmission ordinaire permet d'y suppléer si besoin est. Une disposition spéciale permet enfin le débrayage des pédales, de manière à ce que le vent soit la seule force motrice.

A. G.

Un nouveau type de Bateau de pêche Sablais

LE DUNDEE *IÉNA*

Dernièrement, il a été lancé à la mer devant les cales de constructions du port des Sables-d'Olonne un bateau, l'*Iéna*, d'un type spécial et dont l'auteur du projet est un chef d'atelier de cette ville, M. L. Fontaine, ancien élève mécanicien de la Marine. Le plan, l'exécution sont dus à M. Pitra, constructeur de bateaux de pêche. Après un court séjour dans le bassin à flot, l'*Iéna* entrait dans le port, où l'on s'occupait aussitôt de son gréement et, quelques jours après, il prenait la mer.

Le lancement d'un navire offre toujours de l'intérêt, surtout pour les gens du métier. Cette fois, le bateau mis à l'eau avait attiré d'autant plus l'attention des hommes compétents, qu'il avait des formes nouvelles dérivant du type américain actuel et qu'il est, croyons-nous, le premier de ce genre construit, pour la pêche, dans un port du golfe de Gascogne.

Ceux, en effet, qu'intéresse l'art des constructions navales, marins de profession ou yachtmen, suivent avec attention la lutte engagée sur ce terrain, depuis plusieurs années entre l'Angleterre et l'Amérique maritimes. Nos voisins d'outre-Manche, après avoir vu proclamer la supériorité de construction du type *Meteor* ou *Hiverna*, ont été battus à leur tour dans une joute mémorable, et le yacht *Gloriana*, construit par les Américains, reste jusqu'à ce jour « le premier champion du monde ».

Rappelons en quelques mots la différence profonde existant entre les deux modèles. Le bateau type anglais est long, accuse un angle très aigu au maître-bau ; il a une bonne tenue à la mer par beau temps et marche bien au plus près. Mais ce qu'on lui reproche, c'est d'être trop étroit, ce qui rend le séjour de l'équipage sur le pont difficile et gêne la manœuvre ; s'il n'a pas de lest dans la quille, de manquer de stabilité quand il donne de la bande ; d'avoir un fort tirant d'eau, et de se tenir à l'échouage sous une forte inclinaison. Le type américain a conservé les dimensions en longueur du navire anglais, mais il est moins creux ; plus large de pont, plus plat dans ses œuvres mortes, tout en étant évidé sous la ligne de flottaison et formant, par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suite, un plan vertical qui tient lieu de dériveur et contribue à en assurer la stabilité, surtout si sous la quille il est suffisamment lesté.

L'expérience semble, en outre, avoir démontré que ce genre de bateau possède plus de vitesse que le premier.

C'est en tenant compte de ces données, d'ordre théorique il est vrai, mais que l'observation et la pratique viennent confirmer, et en suivant avec attention le travaux publiés sur les constructions navales d'Amérique, que M. L. Fontaine a fait mettre son projet à exécution. Il s'est appuyé sur l'affirmation d'un capitaine de ces pays ayant commandé un bateau de pêche dans les formes de *Gloriana*, lequel déclare, dans un rapport, n'avoir jamais trouvé de concurrent pour le battre et n'avoir presque jamais vu d'eau sur son pont.

Somme toute, ce qui distingue ce dundee des autres bateaux pêcheurs, c'est l'adoption de formes nouvelles empruntées au type américain, d'une quille en fonte placée surtout sous l'arrière, et la longueur très accusée des extrémités en porte-à-faux, sans action démontrée sur la marche du navire, qui conserve un volume immergé toujours identique et une même longueur de flottaison, mais qui donnent, en eau agitée, des mouvements moins brusques et diminuent les embruns sur le pont (1).

D'après M. L. Fontaine, ce bateau devait être sûr à la mer, et en même temps très rapide, avantage appréciable quand il s'agit de fuir devant la tempête ou de gagner la terre pour vendre la pêche; son tirant d'eau relativement faible lui permettrait d'entrer facilement dans les ports peu profonds, comme ceux des Sables et de La Rochelle; la manœuvre à bord serait facile, le pont présentant une large surface; à l'échouage, il pourrait se tenir facilement incliné; enfin, la forme et la direction de l'étrave qui s'arrondit en rejoignant la quille pourrait, dans certains cas, lui permettre de franchir une roche ou tout autre écueil, sans trop grosses avaries.

Après avoir reçu un gréement complet et sa voilure d'une très grande surface, le dundee de pêche *Iéna* a eu son armement à flot achevé, et l'on a pu constater qu'il restait dans ses lignes. Le 14 janvier, dans l'après-midi, il est sorti pour la première fois du port des Sables-d'Olonne, monté par son équipage composé de sept hommes, y compris le patron. Quelques personnes avaient été invitées par l'armateur à suivre à bord ses premières évolutions au large.

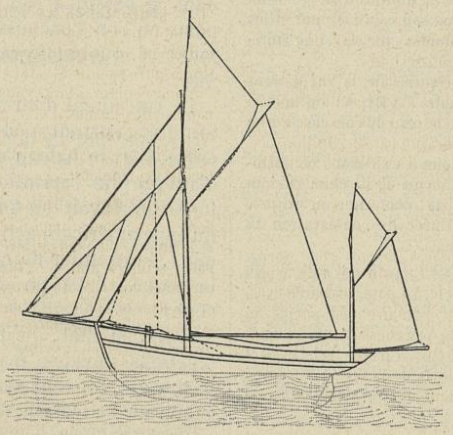


Fig. 219. — Le dundee *Iéna*.

Les vents étaient N.-O. Dès que le bateau eut appareillé, on put prévoir déjà sa vitesse, bien qu'il fût un peu abrité par le coteau de la Chaume. Après avoir dépassé les jetées, il fit route, toutes voiles dehors, vers l'ouest, où se trouvaient déjà d'autres embarcations. Le vent augmentait et venait à grains par intervalles; il souffla même avec violence. Pendant ce temps, l'*Iéna* prenait une allure rapide, tout en ayant son canot à la remorque. L'équipage, aussi bien que les personnes qui se trouvaient à bord, ont constaté que ce bateau, très sensible à la barre, ne plongeait pas par gros temps et mer debout, qu'il embarquait peu d'eau, sans doute par suite de la forme de son avant, et que tout en ayant belle tenue à la mer, il y conservait une grande stabilité. A l'allure du largue, ventant bonne brise, sa vitesse peut être évaluée à 9 nœuds, vitesse tout à fait supérieure à celle de la plupart des bateaux de pêche de la région. Après avoir atteint deux autres dundees, bons voiliers, sortis du port avant lui, il virait de bord à trois heures et demie et, environ une heure après, donnait entre les jetées des Sables (1).

A. Odin.

(1) D'après la *Revue des Sciences naturelles de l'Ouest*.

(1) Les caractéristiques principales de l'*Iéna* sont les suivantes :

Longueur de tête en tête	$19^{m},05$
— de quille	$12^{m},75$
Largeur au maître-bau	$5^{m},50$
Profondeur	$2^{m},65$
Tonnage brut	34 tonneaux.
Longueur de la quille en fonte...	$7^{m},50$
Poids de cette quille	2 tonnes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE PAIN DE CAMPAGNE

ET SES SUCCÉDANÉS (1)

On ne saurait imaginer de faire entrer dans l'alimentation du soldat, surtout en temps de guerre où les ressources les plus banales et le temps font souvent défaut, une denrée exigeant une préparation plus ou moins longue et des condiments spéciaux. Le pain est d'une consommation trop courante pour qu'il soit pratique d'en compliquer l'usage.

Après avoir été depuis longtemps repoussé par les médecins, le biscuit est à la veille d'être définitivement rejeté par l'Administration de la Guerre qui, depuis quelques années, fait faire des études pour arriver à lui substituer une forme panaire plus assimilable.

Le pain biscuité est un pain plus cuit que le pain ordinaire; 700 grammes de pain biscuité ont le même pouvoir nutritif que 750 grammes de pain de munition.

En campagne, il ne faut compter que sur une durée de conservation de douze à quinze jours.

Les principaux produits fabriqués dans le but de remplacer le biscuit et qui ont figuré à l'Exposition universelle sont : le bispain Serraut, le pain de conserve Périer et le biscuit-pain de Faillu, fabriqué par M. Ouillon.

Ces aliments contiennent tous les éléments constitutifs du pain, sans addition d'aucun agent chimique; ils ne sont, en somme, que du pain comprimé ou du pain desséché. Ils seraient d'une durée de conservation au moins égale à celle du biscuit.

Pain condensé d'Ouillon. — Ce pain est d'un aspect appétissant et d'un goût agréable. La pâte, préparée exactement comme celle du pain ordinaire, est portée au four dans des moules et subit, par conséquent, la cuisson sous pression, en vase en clos. Chaque galette pèse environ 245 grammes et le blutage de la farine est de 30 p. 100. Son volume est supérieur de 2/5 à celui du biscuit.

La fabrication exige un matériel spécial, coûteux et encombrant et entraîne des manutentions nombreuses qui augmentent le prix de revient. Enfin, sa faible densité le rendrait très accessible à l'invasion des vers.

Bispain Serraut. — C'est un pain ordinaire soumis à un ressuage, puis comprimé et débarrassé de son eau par des moyens mécaniques qui lui donnent la densité du biscuit dont il égale la durée de conservation.

D'après son inventeur, il absorberait environ cinq fois son poids d'eau.

Pain de conserve Périer. — Il offre la forme d'un biscuit réglementaire, mais présente la structure aérolaire du pain, dont il a, du reste, la composition, sauf le sel. Il trempe aussi facilement que le pain et peut absorber, en cinq ou six minutes, une quantité de bouillon égale à 7 ou 8 fois son poids.

On arrive à réduire le volume du produit, au moyen de certaines manipulations ayant pour but de retarder la fermentation de la pâte jusqu'au moment de la mise au four. Sa densité est d'environ les 4/5 de celle du biscuit.

Le mode d'emploi de ces divers genres de pain est le même pour tous. Ils ne peuvent guère, par suite de leur dureté, être mangés à la main. Il est préférable de les briser et de les tremper pendant quelques secondes dans l'eau froide. En les laissant ensuite à l'air pendant 20 à 25 minutes, ils gonflent et deviennent d'une mastication facile.

Comme pain de soupe, ils donnent des résultats meilleurs que ceux du biscuit. Il convient, pour cet usage, de les fragmenter en morceaux de la grosseur d'une noix et de les humecter avec un peu de bouillon très chaud. Après avoir attendu cinq minutes, on achève de remplir la gamelle de bouillon.

Les résultats obtenus sont sensiblement les mêmes, quel que soit le produit employé. Outre ces divers pains, la commission spécialement chargée de cette étude expérimente un produit fabriqué par l'Administration elle-même par un procédé tenu secret.

Quoiqu'il en soit, le problème est posé dans des conditions telles qu'une solution est imminente : il est à espérer qu'avant peu l'impopulaire biscuit aura disparu de nos approvisionements de réserve, pour faire place à un produit plus digestible et d'une utilisation plus facile.

Pain de farines auxiliaires. — Je vous parlais tout à l'heure des farines et des fécules que l'on mélangeait à la farine de froment. Ce que la spéculation commerciale tente dans un but de lucre, vous pourrez le prescrire pour utiliser les denrées propres à l'alimentation de vos troupes, gagner le temps nécessaire à votre ravitaillement ou faire durer une résistance dont la prolongation assure parfois le salut et garantit toujours l'honneur.

Vous pourrez alors vous baser sur les données suivantes : les farines d'orge, d'avoine, de seigle, de riz, de maïs, de fèveroles, de fèves, de lentilles, pois, haricots, etc., peuvent sans danger être introduites dans la farine de froment.

La farine fleur de seigle, qui est absolument panifiable, peut se mélanger dans n'importe quelles proportions à la farine de blé, sans altérer les propriétés digestives du pain; seuls le goût et la blancheur sont différents. Dans certaines contrées de l'Europe, notamment en Allemagne et en Russie, nombre d'habitants se nourrissent exclusivement de farine de seigle, à laquelle ils attribuent des propriétés rafraîchissantes.

La farine fleur de seigle a une blancheur aussi éclatante que la farine fleur de froment : c'est au pétrin et au pain qu'elle se reconnaît.

L'odeur se révèle, le pain est plus noir.

Au travail, la farine de seigle absorbe beaucoup moins d'eau que la farine de blé.

Le pain de seigle devient très bon quand on coupe la farine de seigle avec le froment.

Comme valeur alimentaire, l'orge se place entre le blé et le seigle. Avant de la réduire en farine, il est bon de la décortiquer; malgré cela, le pain d'orge reste encore lourd. L'orge décortiquée constitue l'orge perlée et l'orge mondée : cette dernière est débarrassée de la partie superficielle seulement de son enveloppe; l'orge perlée de ses deux enveloppes extérieures et a perdu, par conséquent, le principe âcre de son péricarpe. Coupée d'un tiers ou d'un quart de farine de froment, l'orge perlée donne un pain nourrissant et assez digestible.

Dans l'armée russe et dans l'armée allemande, l'orge perlée entre dans la composition des vivres du sac pour remplacer le riz : les hommes n'y perdent pas, car le riz ne contient guère que 49 p. 100 de matières nutritives, tandis que l'orge en fournit un minimum de 60 p. 100.

L'avoine est surtout employée dans quelques contrées du Nord, non seulement pour la fabrication de la bière et de l'eau-de-vie, mais encore pour faire du pain, un pain qui contient pour 100 :

Gluten et albumine	11.9
Amidon et dextrine	61.5
Matières grasses	8.5

C'est, après le maïs, la céréale la plus riche en matières grasses. Elle est aussi la mieux fournie en matières azotées. Le gruau d'avoine représente le grain dépouillé de ses enveloppes et grossièrement concassé. Il est fré-

(1) Voir la *Science moderne* du 7 octobre 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quemment employé pour faire des potages pour les enfants.

La farine de maïs blanc ne peut être introduite dans la panification journalière que dans des proportions insignifiantes : 2 ou 3 p. 100 suffisent pour en révéler le goût. C'est une farine panifiable et qui pourrait être introduite en plus grande quantité si, outre le goût du pain, on n'avait pas encore à tenir compte de sa légèreté et de sa conservation. Mais les huiles qu'elle contient dans des proportions considérables rancissent assez rapidement; aussi ne doit-on guère la préparer qu'au moment de s'en servir.

Les populations des Landes et des Pyrénées se nourrissent de pain de maïs. Il serait lourd, indigeste, s'il était absorbé en aussi grande quantité que le pain de froment, loin après lequel on doit le placer comme valeur alimentaire.

On ne saurait guère, pour avoir un pain ordinaire encore bon, le mélanger au froment au delà de 4 à 5 p. 100.

Les farines de riz ne se panifient pas comme les précédentes. Elles ne peuvent entrer dans la fabrication du pain ordinaire que dans de faibles proportions. Un mélange de 10 p. 100 n'altère ni le goût ni la blancheur du pain.

Comme le riz absorbe beaucoup d'eau, la boulangerie a plus souvent intérêt à mélanger ce produit avec le froment qui coûte plus cher.

Si le mélange ne peut être supérieur à 10 p. 100, cela tient à ce qu'on ferait des pâtes molles; les pains s'affaisseraient en les mettant au four parce que, en levant dans le pétrin avant d'être enfournée et pesée, la pâte qui contient du riz laisse exhaler une partie de son eau, ce qui la rend plus lâche. D'après l'analyse chimique, le riz est la céréale la moins fournie en principes azotés et, il y a trente ans, Michel Lévy se demandait pourquoi l'Administration maintenait comme très nutritive cette denrée dans les approvisionnements de guerre et de siège.

J'aurai terminé la nomenclature des céréales utilisables en ajoutant à cette liste le millet et le sarrasin, dont on fait encore usage dans certaines contrées pauvres.

Les fécules sont des farines de légumes.

La plus employée dans la fabrication du pain est la farine de fèveroles, petite fève noire qu'on cultive notamment en Bourgogne et en Champagne. Elle contient un tiers de plus de matières azotées et un tiers de moins d'amidon que le blé.

C'est le légume le plus nutritif de la série.

Dans certains départements qui récoltent des blés manquant de gluten, tels que l'Allier, le Puy-de-Dôme, la Côte-d'Or, son emploi est toléré dans la proportion de 3 p. 100.

Cette farine a la propriété de faire gonfler le pain au four et, dans ces proportions, elle n'en altère ni le goût ni la blancheur.

Au-dessus de 10 à 15 p. 100 le pain devient lourd et serait indigeste, si on en mangeait autant que du pain de froment; mais comme il est plus nourrissant, il ne serait pas nécessaire d'en donner la même quantité.

Les farines de fèves, de pois, de haricots, de lentilles sont également très riches, bien plus riches que le blé, en matières azotées et presque autant en hydrocarbonées. Vous connaissez de réputation la *Revalescière* qui a, pendant nombre d'années, encombré la quatrième page des journaux : c'est simplement de la farine de lentilles.

Ces diverses fécules sont, — comme la fèverole, — susceptibles d'être utilisées dans la fabrication du pain, en les mélangeant au froment dans des proportions moindres.

Enfin, on a même employé, pour la mélanger au pain, la farine de marron d'Inde. Cette farine est presque entièrement composée d'amidon et contient une certaine quantité de gluten dont le poids n'a pas été apprécié. Elle renferme, en outre, un principe amer très désagréable qui avait toujours empêché qu'on l'employât dans l'alimentation. Or, on peut la débarrasser de son amertume par une macération dans une lessive alcaline. M. Flandrin, dans un mémoire adressé à l'Académie des sciences, a rappelé, il y a quelques années, l'attention sur ce procédé. Celui qu'il indique consiste à mêler 100 kilogrammes de pulpe de marrons avec 1 ou 2 kilogrammes de carbonate de soude. On laisse macérer pendant quelque temps, on lave, on passe au tamis et on obtient une fécule très pure. M. Flandrin a présenté en même temps un pain excellent et très beau fait avec un quart de cette fécule et trois quarts de fécule de froment.

Il serait à désirer que ce procédé fût soumis à de nouvelles expérimentations afin de pouvoir être généralisé.

Un succédané du pain, fort usité dans les cuisines anglaise et allemande, est la pomme de terre. Nous ne savons guère, nous, la manger sans pain. Elle peut, le cas échéant, rendre des services en remplaçant le pain comme condiment, mais est bien moins nourrissante que le riz, ne fournissant guère à l'analyse que 24 centigrammes de matières azotées. C'est un aliment plus encombrant que réparateur et, en dehors du rôle de condiment, il ne faudrait guère, sous peine d'en administrer des quantités considérables et de l'assaisonner d'un élément fortement azoté, viande ou morue, compter sur cette denrée pour entretenir, moins encore pour refaire des hommes que les fatigues de campagne entraînent assez souvent au delà des limites physiologiques.

Pain de disette. — Enfin, il peut survenir tel incident de guerre où vous serez non seulement dépourvus de pain, mais aussi des moyens d'en fabriquer. Vous aurez alors recours aux formes panaires que je désignais tout à l'heure sous le nom de pain de disette.

Les soldats romains écrasaient le grain de blé et en confectionnaient des galettes qu'on faisait cuire sous la cendre.

L'armée française a parfois, pendant les expéditions, imité cette pratique.

La farine pourra être employée en galettes, pain azyme, pâtes, bouillies, crêpes. Les Arabes ne la mangent guère que sous les trois formes de couscouss, de galette sèche ou au miel et de bouillie (rouïna).

En Bretagne, dans certaines vallées de l'Ariège, les bouillies ou les crêpes de sarrasin sont la base de l'alimentation.

Dans les Landes, aussi bien que dans l'Est, la bouillie de maïs, la polenta italienne, est un mets à peu près journalier.

Comme on le voit, les succédanés du pain ne manquent pas. Il s'agit de savoir les employer et les faire accepter.

Malgré l'excellente organisation de nos services administratifs, il faut s'attendre, à l'occasion, à ne pas voir arriver jusqu'aux premières lignes les approvisionnements de l'arrière. Le pain journalier manquera et on devra s'ingénier alors à vivre avec les ressources que l'on aura sous la main. C'est d'ailleurs la règle dans les guerres de siège. On a à sa disposition, en attendant d'avoir pu aviser, les vivres de sac et les vivres de réserve. Ces provisions épuisées, on pourra avoir recours au pain de farines auxiliaires.

Enfin, dans les cas extrêmes, il restera encore la suprême ressource du pain de disette.

Dr Gils.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UNE ÉTUVE A BON MARCHÉ

Pour fabriquer une étuve à bon marché on se procure chez un quincaillier une bouillotte chauffe-pieds A B C D. Sur l'une des faces, on soude un cylindre de fer-blanc de 10 centimètres de diamètre et de 5 centimètres de hauteur E F, muni latéralement d'un tube de 1 centimètre de diamètre, *tt'*, qui se prolonge un peu au delà du bord A B.

La bouillotte est remplie d'eau et le bouchon à vis, dont elle est munie ordinairement, est remplacé par un bouchon de caoutchouc où passe un tube de verre *l*, puis elle est placée dans la petite armoire à double paroi constituant la caisse de l'étuve.

Pour confectionner cette armoire, il suffit de deux caisses en sapin de 5 millimètres à 1 centimètre d'épaisseur, une petite et une grande. La première a en profondeur 2 centimètres de moins que la seconde, et suivant les deux autres dimensions 4 centimètres de moins que la seconde. On fait rentrer la petite caisse dans la grande, de telle sorte que les ouvertures soient dans un même plan et les bords parallèles, à 2 centimètres l'un de l'autre. Un intervalle de 2 centimètres se trouve alors exister partout entre les parois des deux caisses. Celles-ci sont fixées dans cette position, et à la caisse extérieure on adapte une porte, NN, que l'on peut aussi faire à paroi double.

Ajoutons que la face inférieure de cette armoire est percée d'une ouverture de 1 centimètre de diamètre, pour loger le cylindre E F, les faces postérieure, latérale et supérieure d'ouvertures suffisantes pour laisser passer le tube latéral *l*, la cheminée *m* et pour recevoir le bouchon *p* porteur d'un thermomètre.

La bouillotte, remplie d'eau et munie de son tube de verre latéral, est placée comme l'indique la figure, le cylindre E F logé dans l'ouverture inférieure de la caisse, le tube *t t'* dirigé en arrière. Alors, on enfonce le tube *m* jusqu'à sa rencontre avec *t t'* qu'il reçoit; l'ouverture *ss* est fermée avec une plaque de liège ou une planchette percée d'un trou, et l'appareil est placé sur deux supports latéraux, briques ou traverses en bois. Au-dessous et dans l'axe du cylindre E F, on allume une lampe veilleuse, ou un bec de gaz à faible flamme, dont la distance au fond de l'étuve est déterminée par tâtonnements et varie, suivant la température à obtenir.

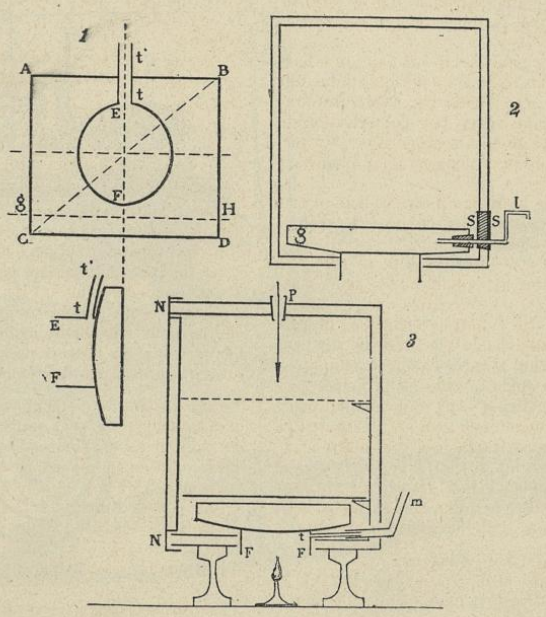


Fig. 220. — Étuve à bon marché.
L'explication des lettres est donnée dans le texte.

Le dessin ci-joint (fig. 220) a été fait d'après un modèle d'étuve où la bouillotte a 22 centimètres de longueur, 18 centimètres de largeur, 5 centimètres d'épaisseur, et la caisse intérieure, 29 centimètres de hauteur, 25 centimètres de largeur, 23 centimètres de profondeur.

Avec le gaz, il est possible d'utiliser un régulateur de Schlessing, qu'on fixera à l'intérieur de l'étuve dans une éprouvette remplie d'eau chaude, et fermée supérieurement avec un bouchon percé de deux trous, l'un pour le régulateur, l'autre pour un petit tube permettant la dilatation de l'eau. La paroi supérieure de l'étuve devra présenter une ouverture supplémentaire pour la tige du régulateur.

Ce modèle d'étuve, outre l'économie, a ce double avantage : 1° les produits de combustion peuvent être conduits au dehors, 2° la bouillotte, même à sa face inférieure, a la plus grande partie de sa surface à l'intérieur de la caisse qu'elle est destinée à chauffer.

Dr A. L.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

LES GRAINES-PUCES

Voici (fig. 221) une petite plante fort commune partout, et qui, à cette époque de l'année présente des graines très curieuses : c'est l'*oxalis*. Cette petite plante est facilement reconnaissable à ses feuilles à trois folioles, étalées pendant le jour, rabattues pendant la nuit, et qui ressemblent à des feuilles de trèfle.

Le fruit est allongé, et présente, au moment de sa maturité, plusieurs fentes longitudinales. Au début, les lèvres de ces fentes sont fort peu éloignées l'une de l'autre (fig. 221, 5), et laissent apercevoir des files de graines blanchâtres. Cueillons un de ces fruits et entr'ouvrons les lèvres en question : nous verrons les graines sauter de toutes parts et fort loin, tout à fait à la manière des puces. Ce phénomène extraordinaire est dû à ce que les graines (fig. 221, 10) sont enveloppées d'une membrane élastique, extrêmement tendue, à laquelle on donne le nom d'*arille*. A peine a-t-on touché la semence, que cette arille se déchire et, se rabattant brusquement, projette la graine comme par l'effet d'un ressort.

HENRI COUPIN.

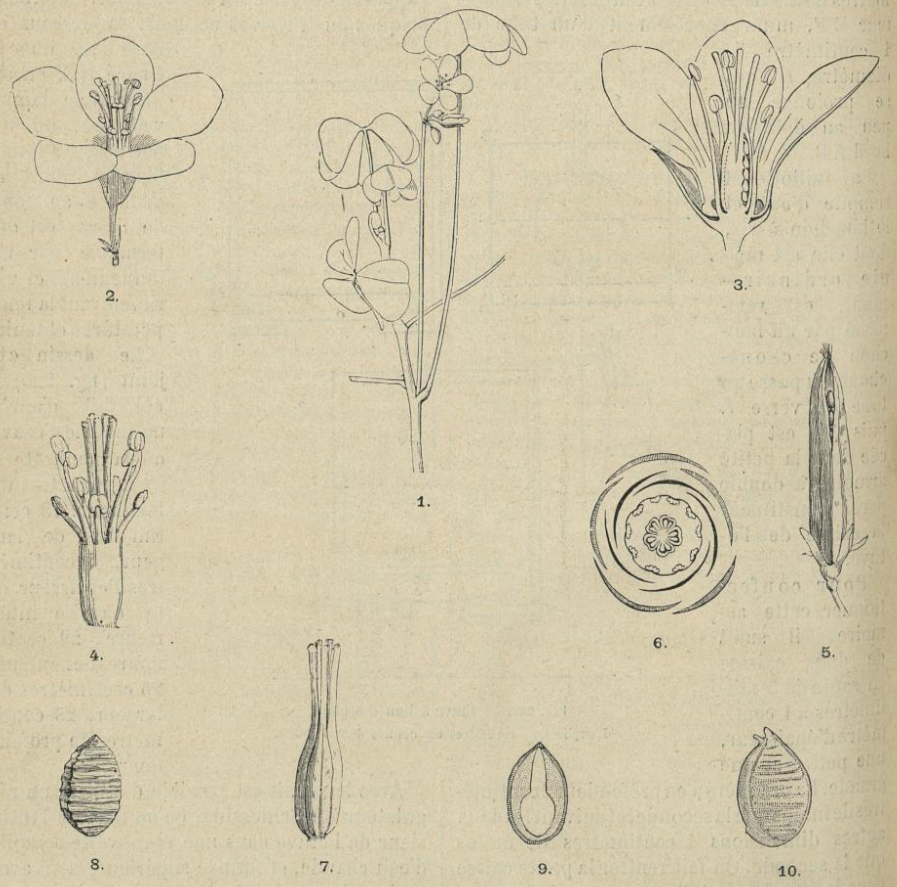


Fig. 221. — Les graines-puces.

Oxalide corniculée (*Oxalis corniculata*). — 2. Oxalide. Fleur. — 3. Oxalide. Fleur coupée longitudinalement. — 4. Oxalide. Pistil et étamines. — 5. Oxalide. Fruit. — 6. Oxalide. Diagramme de la fleur. — 7. Oxalide. Pistil. — 8. Oxalide. Graine dépourvue de son arille. — 9. Oxalide. Graine coupée en long. — 10. Oxalide. Graine revêtue de son arille.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES BATEAUX SOUS-MARINS

LE GYMNOTE

Le bateau sous-marin est appelé à rendre d'immenses services à la science en permettant d'explorer les régions inconnues du fond de la mer. Il réalise presque l'idée ingénieuse de Jules Verne, popularisée par son fameux roman *Vingt mille lieues sous les mers*. Il peut aussi être considéré comme un redoutable engin de guerre.

A ce point de vue, son rôle n'a pas été encore bien défini; mais l'on peut admettre d'ores et déjà qu'une flottille de bateaux sous-marins apporterait un précieux concours à la défense de nos côtes. Elle rendrait tout blocus impossible, tout bombardement dangereux

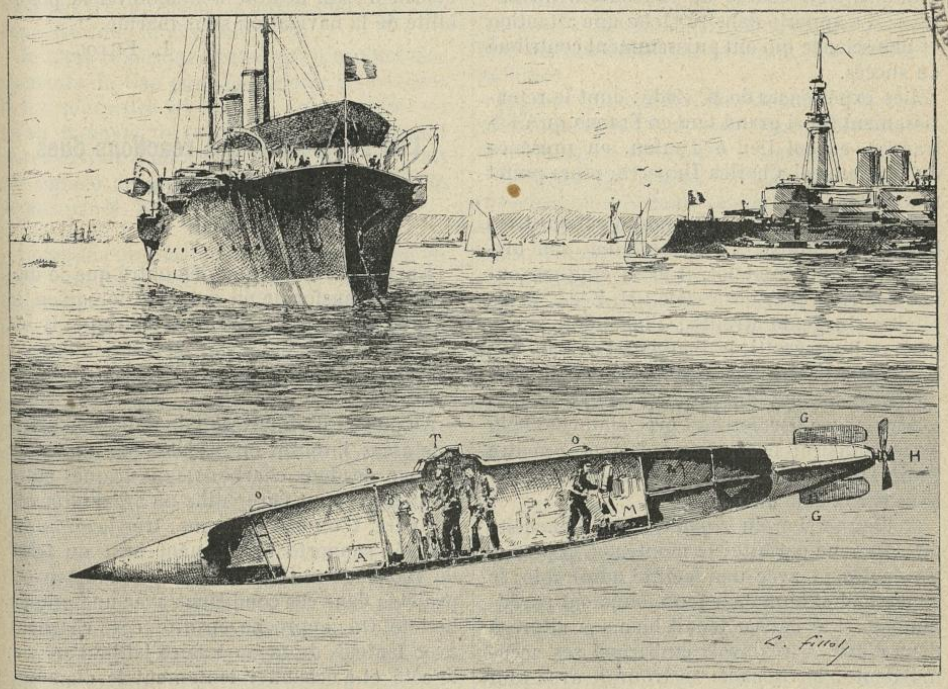


Fig. 222. — Le *Gymnote* passant sous un navire.

et modifierait d'une façon notoire les règles de la stratégie navale.

C'est en France que l'on a trouvé la première solution pratique de la navigation sous-marine; les essais tentés en ces derniers temps en Angleterre et aux États-Unis ont été marqués par des insuccès retentissants.

Nous devons cette admirable invention à un ingénieur français, M. Zédé, ex-directeur de nos constructions navales, qui a établi les plans d'un bateau sous-marin avec tant de science, que toutes ses prévisions se sont réalisées du premier coup. Il eut l'ingénieuse idée de l'application du moteur électrique à la locomotion sous-marine. Ce moteur ne subit pas de perte de poids pendant son fonctionnement, n'exige pas d'oxygène, ne dégage pas de gaz, et convient, par suite, merveilleusement à la navigation sous l'eau.

Gymnote est le nom que M. Zédé a donné à son bateau sous-marin; sa forme est celle d'un fuseau très effilé, puisqu'il a près de 18 mètres de long, sur $1^{m},80$ de diamètre. Le *Gymnote* a un déplacement de 30 tonnes; sa vitesse atteint de neuf à dix nœuds environ, son immersion est réglée, non pas en introduisant de l'eau en quantité variable dans ses réservoirs, mais par la simple action de gouvernails horizontaux, analogues à ceux de la torpille Whitehead. Les manœuvres s'exécutent électriquement : c'est ainsi qu'il gouverne ses pompes, pourvoit à son éclairage,... etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le capitaine Krebbs et l'ingénieur du génie maritime Romazzotti furent des collaborateurs précieux pour M. Zédé. Le capitaine Krebbs s'est occupé de la partie électrique. Le moteur adopté, d'une puissance de 55 chevaux, est d'une grande légèreté : il actionne directement l'hélice sans engrenage et lui communique une vitesse de 200 tours ; son poids est d'environ 2.000 kilogrammes. Le courant qui alimente le moteur est fourni par des accumulateurs Commelin-Desmazures. M. Romazzotti s'est chargé de l'exécution du bateau ; il a apporté dans sa tâche une attention et une science qui ont puissamment contribué au succès.

Les expériences de M. Zédé, dont le retentissement fut si grand tant en France qu'à l'étranger, eurent lieu à Toulon, en présence du vice-amiral Charles Duperré, alors préfet maritime.

Quoique en service le *Gymnote* n'eût que trois hommes d'équipage, son capitaine, son mécanicien et son matelot, il avait cinq personnes à bord le jour des essais : M. Zédé, le capitaine du génie Krebbs, l'ingénieur de la marine Romazzotti, le lieutenant de vaisseau Baudry de Lacantinerie, le futur commandant du *Gymnote*, qui du premier coup a su manœuvrer avec hardiesse et précision cet engin extraordinaire, enfin le chef contre-maître Picon, qui avait dirigé la construction du bateau sur la cale du Mourillon.

A l'immersion du *Gymnote* son étanchéité fut reconnue parfaite, la montée et la plonge s'exécutèrent avec une facilité admirable ; le gouvernail et le moteur fonctionnaient parfaitement, et le bateau tenait bien son allure à fleur d'eau. Après avoir embarqué ses accumulateurs, le *Gymnote* se trouvait avec tout son matériel dans un parfait état d'immersion. Prêt à continuer ses expériences en route libre, il fut dirigé sur la grande rade, en dehors des lignes des *corps morts*. On vit alors le bateau sous-marin plonger à diverses reprises pendant quelques minutes, remonter, s'enfoncer de nouveau à 4 mètres et reparaître à la surface, tout cela avec une facilité extraordinaire ; puis, s'enfonçant subitement dans l'eau à une profondeur de 7 mètres, il reparut après avoir parcouru une distance de 500 mètres environ, ayant conservé pendant le trajet une vitesse de dix nœuds.

Pendant le séjour sous l'eau, la respiration n'est pas gênée. Le bateau prenait pendant l'immersion un petit mouvement de roulis, sa machine manœuvrait avant et arrière avec sûreté, les gouvernails fonctionnaient à la parole ; ceux qui assistaient à ces intéressantes expériences ne purent cacher leur réelle émotion, ne pouvant croire à un résultat aussi parfait.

Dès lors le *Gymnote* fut reconnu comme un engin de guerre redoutable et, dès qu'il fut pourvu de son appareil militaire, il prit rang parmi les navires de la défense mobile du port de Toulon.

Les inventeurs poursuivent actuellement leurs expériences dans un but de perfectionnement. Le *Gymnote* n'est, en effet, qu'un bateau d'essai destiné à démontrer la possibilité de la navigation sous-marine.

L. Fillol.

Les Projections des réactions dues à l'arc électrique

En 1847, Jacquelin a démontré que le diamant se transforme en graphite lorsqu'on le chauffe au milieu de l'arc électrique. Il est facile de rendre cette expérience visible pour tout un amphithéâtre en lui donnant la forme suivante.

Au moyen d'un faisceau de lumière électrique assez intense, on projette sur un écran l'image de deux charbons cylindriques entre lesquels on peut faire jaillir un arc d'intensité moindre. L'un des charbons, très légèrement creusé, supporte un diamant brut ou taillé de 100 à 200 milligrammes, dont l'image est projetée dans ces conditions avec une grande netteté. On approche ensuite ces charbons avec lenteur, de façon à faire jaillir l'arc sur le côté et à échauffer lentement le diamant, pour qu'il n'éclate pas tout d'abord. Aussitôt que la température est assez élevée, le diamant est porté à l'incandescence, et on le voit bientôt foisonner sans fondre et se recouvrir de masses noires entièrement formées de graphite. Examiné après l'expérience, ce graphite se présente sous forme de lamelles hexagonales, séparées les unes des autres, et facilement transformables en oxyde graphitique, sous l'action du mélange de chlorate de potassium et d'acide azotique.

On peut disposer cette expérience d'une autre façon, en plaçant, au milieu du four électrique que j'ai décrit précédemment (1), le diamant enfermé dans un petit creuset en charbon de cornue. J'ai réalisé cette expé-

(1) Voir la *Science moderne*, nos 2 et 7, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rience avec un arc de 70 volts et 400 ampères ; le cristal commence par se briser en menus fragments suivant les plans de clivage. Enfin, si la température continue à s'élever, chaque petite masse foisonne abondamment et la transformation en graphite est complète. Les lamelles irrégulières ou hexagonales se désagrègent avec facilité, et fournissent, par oxydation, un oxyde graphitique d'une belle couleur jaune.

A la température de l'arc, même si cet arc n'est pas très puissant, la forme stable du carbone est donc le graphite.

Je ferai remarquer aussi qu'en brûlant des diamants du Cap pour en obtenir les cendres et les soumettre à l'analyse, j'ai toujours vu qu'au moment de sa combustion le diamant se recouvrait d'un enduit noir, fait qui avait été signalé autrefois par Lavoisier et vérifié depuis par M. Berthelot.

Lorsque l'on place dans l'arc électrique du bore amorphe pur, préparé au moyen du magnésium, en projetant l'expérience comme nous l'avons indiqué précédemment, on voit le bore devenir rouge, s'entourer d'une grande auréole verte, puis disparaître sans présenter aucun phénomène de fusion. Après l'expérience, on trouve à l'extrémité de l'électrode des masses noires à aspect fondu, présentant quelques points cristallisés, et qui sont formées par un borure de carbone de composition très simple.

Dans cette dernière expérience, il est très important d'avoir des électrodes en charbon aussi pur que possible. On ne doit pas oublier non plus que, si la masse de bore est un peu grande, en même temps que la combinaison de bore et de carbone se produit, il peut se faire de l'acide borique qui fond avec rapidité, entre en ébullition, mais peut être enlevé ensuite facilement au moyen de l'eau bouillante.

Le silicium cristallisé, préparé par la méthode d'Henri Sainte-Claire Deville, est placé entre les deux charbons. Dès que l'arc jaillit, on voit très bien sur l'image projetée le silicium entrer en fusion, puis donner naissance à une véritable ébullition. Lorsque les électrodes sont refroidies, on trouve sur leur sommet, au milieu du graphite qui s'est formé, des cristaux d'un vert pâle de siliciure de carbone.

A cette haute température, le bore et le silicium peuvent donc facilement se combiner au carbone.

MOISSAN.

Sur le Serpent d'eau du Rhône à Genève.

J'ai profité de mon séjour récent à Genève pour examiner le phénomène dit *Serpent d'eau*, dont feu notre illustre correspondant M. Daniel Colladon a entretenu l'Académie dans son intéressante communication du 22 septembre 1890.

M. Turettini a créé un système de barrage à rideaux pour régler le déversement du Rhône et maintenir le niveau de l'eau dans le bief qui alimente, par sa chute, les turbines motrices.

On sait que ces turbines donnent à la ville sa distribution d'eau, son éclairage électrique et le transport de la force à domicile.

Lorsque j'ai vu ce barrage, il consistait principalement, dans sa partie centrale, en sept ou huit rideaux d'un peu plus de 1 mètre sur 2 de hauteur qui étaient relevés, précédés et suivis de deux rideaux entièrement abaissés qui laissaient passer l'eau du lac, tandis qu'au barrage l'eau traversait en masses écumeuses les interstices des rideaux relevés. L'arrêt, dans un intervalle de 8 à 9 mètres, n'était donc pas complet, quoique les rideaux s'élevassent un peu au-dessus du niveau du fleuve, et l'eau arrivait à cette espèce de digue avec une certaine vitesse. De là un choc et, par suite, un mouvement rétrograde de l'eau, c'est-à-dire un remous parfaitement visible du dehors.

L'eau, refoulée par le barrage, marchait en sens inverse du courant jusqu'au point *c* (fig. 224), à près de $1^m,50$ de la ligne des rideaux. Au-dessous, il existait donc un mouvement giratoire très marqué dans le sens horizontal. Les spires de cette giration devaient par conséquent être contenues dans des plans verticaux immobiles perpendiculaires à la direction des rideaux. C'est ce remous et cette giration que j'ai tâché de reproduire dans la figure 224, sorte de coupe perpendiculaire au barrage.

La limite de la giration à axe horizontal, invisible, s'étendant d'un bout à l'autre des rideaux relevés, est indiquée sur la figure 223 en plan, par le trait pointillé GH. Elle est, comme je l'ai dit, à $1^m,5$ de la ligne des rideaux et lui est parfaitement parallèle. C'est dans l'intervalle des rideaux AB et de la ligne pointillée GH que se produit de temps à autre le serpent d'eau. Alors, quand l'air pénètre d'une façon quelconque dans cette giration, il s'étend rapidement d'un bout à l'autre tout en gardant le même diamètre. Ce n'est pas un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tourbillon proprement dit, c'est un tournoiement rapide des molécules restant sensiblement dans des plans verticaux autour d'un axe horizontal, légèrement serpentin, situé à 5 décimètres de profondeur. L'air ne tend pas à s'en échapper en bulles montant dans l'eau; au contraire, l'air emprisonné dans ce serpent d'eau y est à une pression inférieure. M. Colladon a fait voir, par une expérience délicate, parfaitement conduite, que ce serpent exerce à son intérieur une aspiration sensible. En y plongeant l'extrémité d'un manomètre, il a constaté que, dans la branche libre, l'eau monte d'un demi-mètre environ.

D'après cela, il est probable que, en dirigeant autrement l'expérience, on reproduirait à volonté le serpent d'eau. Il suffirait d'introduire dans le remous un tube plein d'air, ouvert en bas et fermé à la main par le haut, et de tâtonner en promenant l'extrémité libre du tube à un demi-mètre au-dessous de l'eau, jusqu'à ce qu'on ait rencontré le lieu où les girations sont le plus resserrées et le plus étroites. Alors l'air du tube qu'on déboucherait par le haut serait aspiré par un effet centrifuge et s'écoulerait horizontalement à droite et à gauche, de manière à former ce serpent plus ou moins mince. Seulement, lorsque ce serpent se déferait par une cause quelconque, l'air contenu s'échapperait sur place en remontant à la surface. Or c'est ce qui n'arrive pas.

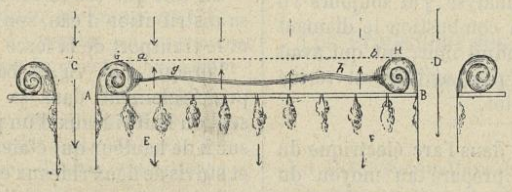


Fig. 223 — Coupe longitudinale du barrage.

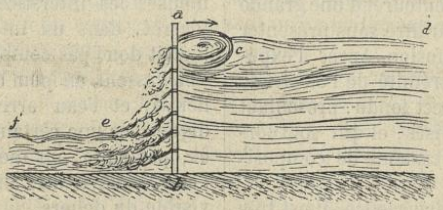


Fig. 224. — Coupe perpendiculaire au barrage.

La difficulté de l'explication du serpent d'eau vient de ce qu'on ne voit pas comment l'air s'y introduit et comment il en sort. L'explication précédente n'est donc pas complète.

C'est que la giration que nous venons de décrire n'est pas la seule qui se produise dans ce singulier barrage. Considérez l'un des rideaux abaissés à l'une des extrémités (fig. 223), par où l'eau passe librement dans le bief d'aval. Sur les bords, l'eau entraînée en masse agit sur l'eau voisine presque fixe qui est retenue par le rideau voisin relevé et y produit, en amont, une giration sensible. Mais ce ne sera plus une giration à plans parallèles, comme tout à l'heure : ce sera une véritable trombe à girations *descendantes*, comme on en observe fréquemment près des culées d'un pont lorsque la section d'écoulement se rétrécit.

« On voit, dit M. Hirn, se former un tube conique dont la pointe descend jusqu'au fond du canal et dans lequel l'air se précipite avec bruit. Des objets légers, du bois, du papier, qu'on jette dans ces tourbillons, descendent, entraînés vers le bas, et tournent sur eux-mêmes avec une vivacité extraordinaire. »

L'air entraîné vers le bas va s'échapper plus loin et remonte en bulles à la surface de l'eau.

Or il peut arriver que cette trombe verticale touche et entame la giration à plans parallèles et à axe horizontal que j'ai décrite ci-dessus, et vienne ainsi fournir de l'air à ladite giration, c'est-à-dire à ce tournoiement qui s'opère en ligne droite sur toute l'étendue des rideaux relevés. Cet air, une fois engagé dans la giration linéaire, forme aussitôt un mince cordon aérien et produit le serpent légèrement ondulant à la profondeur de 50 centimètres, lequel va rejoindre le serpent produit par un mécanisme analogue à l'autre extrémité du barrage.

Ce serpent va continuellement en s'enflant par l'air qu'il reçoit aux deux bouts. De quelques millimètres de diamètre, il arrive rapidement à 7 ou 8 millimètres, ou même à 10 millimètres. Alors, quand il est tout formé à l'état à peu près stable, on distingue de grosses bulles d'air qui tournoient très rapidement sur elles-mêmes, à la même place, et sans remonter verticalement; puis le phénomène s'amincit et disparaît, probablement parce que les circonstances qui le déterminent sont éminemment capricieuses.

Elles changent, en effet, de manière à ne pas se reproduire pendant un temps plus ou moins long, et même des mois entiers (1).

H. FAYE.

(1) D'après les *Comptes rendus de l'Académie des sciences.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Séchage des Pommes en France (1)

C'est principalement dans la Sarthe, le Maine-et-Loire et l'Indre-et-Loire que l'industrie de la dessiccation des pommes a pris, en France, une importance relative. Les principaux centres de fabrication sont le Mans, la Flèche, Beaugé, Saumur et Chinon. Par la Loire, les fruits gagnent Nantes et Saint-Nazaire, d'où ils sont dirigés vers l'Angleterre.

Favorisés par cette situation exceptionnelle, il y a près d'un siècle déjà que les paysans de cette région ont recherché et mis en pratique les moyens de conserver les fruits qu'ils ne pouvaient vendre dans les années d'abondance, alors que les communications avec les grands centres de consommation faisaient défaut et que la navigation était trop lente pour qu'on pût songer à l'exportation des fruits frais.

Dépourvus de tout outillage spécial, les cultivateurs tourangeaux et angevins traitaient

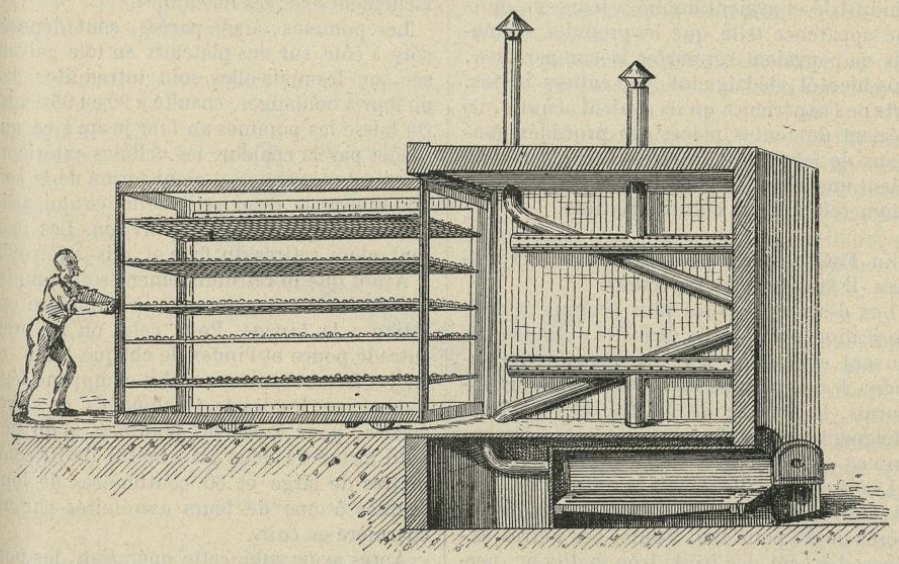


Fig. 225. — Étuve Ribes à wagonnet.

leurs fruits dans les fours de boulanger. L'aspect peu séduisant des produits nuisait beaucoup à la vente, en dehors du pays de production. C'est seulement vers 1830 que, les procédés de cuisson s'étant un peu améliorés, le commerce des pommes sèches, connues sous le nom de *pommes tapées*, prit une certaine importance. Des commerçants saumurois prirent l'initiative d'envoyer des échantillons de ces fruits dans les villes principales de l'Europe. Bien présentés dans de jolies corbeilles d'osier, ils eurent du succès; en peu d'années, les transactions acquirent une certaine importance et l'industrie devint florissante.

Mais vers 1880, malgré d'abondantes récoltes, la fabrication se ralentit sensiblement, et, en 1885, elle fut bien près d'être abandonnée. C'était l'époque où les pommes américaines commençaient à se montrer sur les marchés d'Europe. Seule, l'Angleterre continuait à s'approvisionner dans la Touraine; mais les demandes devenaient de plus en plus rares.

Cette situation ne s'est malheureusement pas modifiée; les pommes sèches d'origine américaine font aux pommes tapées de Saumur une concurrence chaque jour grandissante, et à laquelle est venue se joindre la concurrence allemande, les Allemands n'ayant pas tardé à suivre la voie dans laquelle les Américains s'étaient engagés avec tant de succès.

Il faut bien reconnaître aussi que, depuis quarante ans, même aux heures de la plus grande prospérité de leur industrie, les Sau-

(1) Voir le nº 42 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

murois n'avaient fait aucun effort pour améliorer leurs produits ou en rendre la préparation plus économique. Sans choix, sans discernement, on se servait de toutes espèces de fruits, fruits tombés avant l'heure ou véreux, fruits cueillis trop tard et passés. Le pelage et la cuisson se faisaient sans beaucoup de soins, l'apparence des fruits secs laissait beaucoup à désirer.

Les Américains, au contraire, étaient venus en France étudier de près les procédés de fabrication. Ils avaient, à leur retour et dès le début, installé chez eux de véritables centres d'industrie et avaient donné à leurs produits une apparence telle, que les produits saumurois ne pouvaient supporter la comparaison. Puis bientôt, dédaignant les sentiers battus, forts de l'expérience qu'ils avaient acquise, ils créaient de toutes pièces des procédés nouveaux de fabrication, mais et surtout ils donnaient une direction nouvelle à l'organisation commerciale de la culture fruitière.

En France, pour préparer les pommes tapées, il faut des fruits spéciaux.

Les deux espèces les plus propres à cette fabrication sont : 1° la *Reinette d'Angleterre*, souvent confondue avec la *Reinette du Canada;* 2° une pomme locale et propre au Saumurois, la *Pomme de pailler*. Ces pommes atteignent jusqu'à 30 centimètres de circonférence.

Les premières perdent à la cuisson de 75 à 80 pour 100 de leur poids; les secondes, moins de 80 pour 100. Toutes les autres espèces donnent des fruits trop petits ou perdent à la cuisson 85 et même 90 pour 100 de leur poids, ce qui élève considérablement le prix de revient des pommes tapées et rend, par suite, leur vente difficile ou peu fructueuse. On ne peut les utiliser que dans les années d'abondance.

Pour cette fabrication, on a coutume de cueillir les pommes avant complète maturité. A notre avis, c'est une pratique mauvaise. La cueillette se fait à la main. Pour y procéder, on applique des échelles contre l'arbre, ou l'on se sert de cueille-fruits. Le cueille-fruits le plus simple est un récipient composé de petites lames de bois en forme de volant ou petite corbeille, et adapté au sommet d'une perche. Les pommes sont ensuite mises dans des paniers d'osier et apportées à l'usine, car, en s'améliorant, l'industrie s'est transformée : la dessiccation ne se fait plus à la ferme, mais chez des industriels qui achètent aux paysans les pommes fraîches. Il importe que la cueillette ait été faite avec le plus grand soin, toute mâchure devant produire plus tard une tache sur le fruit tapé.

A leur arrivée à l'usine, les pommes sont pelées avec soin. On enlève minutieusement avec un couteau les parcelles de pelure qui peuvent encore rester sur le fruit. Les meurtrissures produites par les oiseaux ou par le fruit en tombant sont aussi très exactement enlevées.

Autrefois, on laissait le cœur du fruit et les pépins; aujourd'hui, il est de pratique générale d'écœurer les fruits, ce qui, du reste, en rend la dessiccation plus facile et se fait facilement avec les machines.

Les pommes, ainsi parées, sont déposées côte à côte sur des plateaux en tôle galvanisée, sur lesquels elles sont introduites dans un four à boulanger, chauffé à 90 ou 95 degrés. On laisse les pommes au four jusqu'à ce que, saisies par la chaleur, les cellules extérieures se soient raccornies et aient formé de la sorte une espèce de peau artificielle, ce qui a lieu au bout de quatre heures environ. Les fruits sont alors retirés du four et mis à refroidir.

Avant que le refroidissement soit complet, on fait subir aux pommes une première opération : le *tapage*. Pour cela, on les prend entre le pouce et l'index de chaque main, et, en les faisant tourner, on les comprime légèrement avec les doigts. Quelquefois, on se sert encore, pour taper les pommes, d'un petit outil formé de deux planchettes de 10 centimètres de large et 60 centimètres de long, réunies à une de leurs extrémités par une charnière en cuir.

Après avoir subi cette opération, les pommes sont remises sur le plateau; on a soin, en les déposant, de les retourner, c'est-à-dire de placer en haut la face qui touchait au plateau. Les pommes sont alors portées au four, chauffé cette fois à une température qui n'excède pas 90 degrés; elles y séjournent pendant cinq ou six heures, un peu plus lorsque les fruits sont très gros.

Retirées du four, elles sont pressées une deuxième fois, mais beaucoup plus énergiquement que la première, de façon à ne laisser à chacune qu'une épaisseur de 20 à 25 millimètres au plus. Elles sont ensuite remises au four, une troisième fois, jusqu'à complète dessiccation. Quelquefois, il faut procéder à un quatrième enfournement, pour obtenir une dessiccation complète.

Quelques modifications ont été, depuis peu, apportées à cette fabrication. Le four de boulanger tend à être abandonné, et beaucoup d'industriels saumurois font usage d'étuves ou de séchoirs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces séchoirs ressemblent beaucoup aux étuves agenaises de Marcheron et de Ribes (fig. 225) : ils ont le même système de chauffage ; on y trouve le même wagonnet à étagères. Comme dans ces étuves, on s'est efforcé de reproduire tous les phénomènes du séchage au four. Les plateaux, placés sur les étagères du chariot, sont introduits et sortis du séchoir avec facilité ; le chauffage est continu et les fruits ne séjournent hors du séchoir que le temps employé à les taper. Il en résulte une économie notable de temps et de combustible ; mais cette économie, surtout en ce qui concerne le combustible, serait plus considérable si l'on se servait des évaporateurs.

Les pommes tapées pèchent, en général, sous le rapport de la dessiccation ; l'emploi de l'évaporateur permettrait d'arriver à une dessiccation plus parfaite, en même temps que moins coûteuse.

Le séchage terminé, les fruits sont triés par grosseur, au moyen de cribles. Les gros fruits, de 40 à 44 au kilogramme, sont mis dans de jolies corbeilles d'osier, contenant de 8 à 16 kilogrammes de pommes, et expédiés en Angleterre et en Russie. Les fruits moyens, de 52 à 56 au kilogramme, sont expédiés dans des corbeilles semblables en Angleterre. Pour le nord de l'Europe, on livre ces fruits de deuxième catégorie dans des caisses. Les petits fruits, de 68 à 80 au kilogramme, sont mis en corbeilles ou en caisses et sont expédiés en France et en Belgique.

On fait des pommes tapées avec et sans le cœur. La préparation est exactement la même dans les deux cas. Les fruits sans cœur s'expédient partout, excepté en Angleterre, où l'on préfère les pommes entières, prétendant que ce sont les pépins qui donnent le parfum aux marmelades et aux confitures.

On fabrique aussi depuis peu à Saumur des pommes en tranches (fig. 226), semblables aux pommes américaines, dont nous avons donné la fabrication. Elles sont séchées dans les mêmes fours que les pommes tapées. On les vend en caisses de 25 kilogrammes. Les industriels saumurois prétendent que, séchées ainsi en tranches minces, les pommes perdent leur parfum et leur goût. Nous croyons que ce résultat est dû beaucoup au mode de séchage, car on ne reproche rien de semblable aux pommes américaines. Et, lors même que les pommes américaines auraient moins de goût et de saveur que les pommes tapées de l'Anjou, nous ne saurions tirer, d'ailleurs, les mêmes conclusions que les Saumurois.

Les pommes tapées sont préparées avec des fruits choisis.

Les pommes américaines sont, au contraire, préparées avec des fruits inférieurs et tarés. Cette différence d'origine suffirait, ce nous semble, pour expliquer une différence de qualité. A notre avis, la pomme tapée doit être un produit de luxe, fabriqué avec tout le soin spécial que comporte un produit de haut prix, tandis que la pomme séchée en tranches ou en quartiers n'est qu'un produit courant, à l'aide duquel le producteur utilise des fruits qui se vendraient à des prix trop bas, à l'état frais. La pomme tapée de Saumur est un produit industriel ; la pomme américaine est un produit agricole.

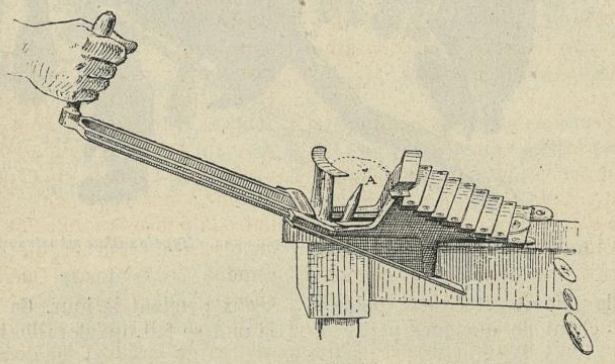


Fig. 226 — Appareil pour couper les pommes en tranches.

Les déchets provenant des *fruits blancs* s'élèvent à 25 et 30 pour 100. La manière, de beaucoup la plus avantageuse, d'utiliser ces déchets est d'en faire de la marmelade, des pâtes ou de la gelée. Pour préparer la marmelade, on met les déchets dans une bassine avec de l'eau ; aussitôt la cuisson terminée, on fait passer le contenu à travers un tamis très fin. Si l'on veut préparer des pâtes, on met moins de sucre et on étale la marmelade obtenue sur des plateaux que l'on introduit dans l'évaporateur. Enfin, pour avoir des gelées, on fait cuire les déchets de manière à obtenir une bouillie liquide que l'on exprime ensuite au travers d'une toile en lin.

L. NANOT ET L. TRITCHLER.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ANIMAUX DU TCHAD

Dans sa récente mission dans le haut Oubanghi, que nos lecteurs connaissent déjà (1), M. Dybowski a eu l'occasion d'observer un certain nombre d'animaux dont nous figurons quelques-uns (1).

On se tromperait étrangement si l'on croyait que les forêts du Congo sont remplies du chant des oiseaux; elles sont au contraire

Fig. 227. — Chauve-souris à gueule d'hippopotame (*Hypsignathus monstruosus*).

muettes pour la plupart, et c'est à peine si l'on entend le chant de quelques petits oiseaux pendant le jour. Ce n'est que lorsque la nuit se fait, qu'alors des bruits retentissent

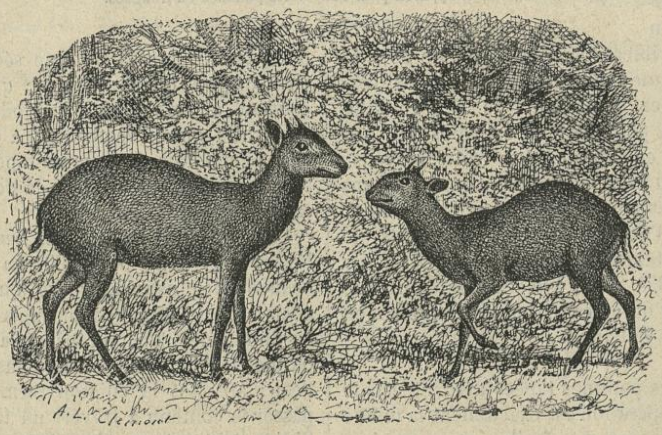


Fig. 228. — Petite antilope (*Cephalophus melanorheus*).

de toutes parts. Ce sont des bandes énormes de perroquets gris qui viennent s'abattre tous sur un même arbre où ils ont élu domicile, qui va leur servir de perchoir pour la nuit et qu'ils quitteront dès le matin pour aller chercher leur pâture dans les champs.

(1) Voir les nos 108 et 111 de la *Science moderne*.

(1) J. Dybowski, *La Route du Tchad;* Paris, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C'est encore quelques calaos (fig. 230) qui s'enfuiront en poussant des cris stridents.

A Lyranga, on voit, le soir, des légions de grandes chauves-souris (fig. 227), ayant près

Fig. 229. — Phalanger des environs de Bangui (*Anomalurus erythonothus*).

de 80 centimètres d'envergure, qui viennent cueillir, dans leur vol rapide, une figue, avec laquelle elles s'enfuient. Leur évolution est tellement prompte qu'elles ne s'arrêtent pour ainsi dire pas, et ce n'est pas chose très aisée que de les abattre au vol. Le jour, elles s'as-

Fig. 230. — Calaos de diverses espèces.

semblent toutes sur quelque grand arbre où elles ont élu domicile et aux branches duquel elles se suspendent, prenant ainsi l'aspect d'un jambon qui serait accroché. L'arbre en est couvert; on ne voit que cela en levant la tête.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les indigènes des villages d'Afourous prennent abondamment deux animaux qu'ils recherchent pour en faire leur nourriture. C'est, d'une part, une petite espèce de caïman; de l'autre, des tortues d'eau, qui ont parfois une longueur de 40 à 50 centimètres sur une largeur presque égale. Pour les garder vivantes pendant quelque temps, les indigènes percent le bord de la carapace, y passent un lien et les attachent ainsi après un arbre. Les caïmans que mangent les indigènes sont d'une petite espèce, ne dépassant pas une longueur d'environ 1m,50. Pour les conserver jusqu'au jour où on les mangera, les Afourous leur font une

Fig. 231. — Buffle et bœuf sauvages.

muselière à l'aide d'un brin de liane, et leur passant une ceinture à hauteur des pattes inférieures, ils les attachent en laisse à un arbre.

Depuis le Gabon jusqu'au Congo et du Congo jusqu'au haut Nil, le buffle semble communément répandu; mais, malgré l'énorme espace qu'occupe son aire géographique, cette espèce est partout uniforme. C'est le même buffle (fig. 231) qui, au Cap, est domestique. Sa chasse est une des plus dangereuses, sinon même la plus dangereuse, de toutes celles que l'on peut faire dans le centre africain, où les grands animaux ne manquent pas cependant. Lorsqu'il est attaqué, presque toujours il charge le chasseur et, si un coup mortel ne l'arrête dans son élan, il s'acharne après son agresseur. Bien souvent ces chasses sont suivies de mort d'homme.

Une petite espèce d'antilope (fig. 228) ne dépassant pas 50 centimètres de haut, au garrot, au poil d'un gris souris, est commune près de Bangui. On y rencontre aussi des phalangers (fig. 229) qui sont très rares dans le Congo. Le jour, ces animaux demeurent suspendus par les quatre membres au-dessous d'une branche avec laquelle leur pelage gris les identifie, et les rend, par suite, fort difficiles à découvrir. Ils ne se mettent en mouvement qu'au crépuscule et, alors encore, leurs allures sont lentes; ils poussent, par intervalles, de petits cris aigus, se promènent lentement le long des branches, puis subitement prennent leur vol et s'élancent parfois à plus de 150 mètres, au sommet de quelque grand arbre.

Sur les bords de la rivière Kemo, on peut se procurer quelques animaux intéressants, et entre autres des potamogales, à la queue extrêmement large à la base. Ces animaux semblent exister dans toutes les rivières du Gabon et du Congo. Mais ce sont partout des animaux rares et d'une capture difficile, aussi sont-ils à peine représentés dans les musées européens. Il est à remarquer que les espèces zoologiques ou botaniques qui vivent au bord des cours d'eau, ont une aire géographique beaucoup plus étendue que celles qui sont franchement terrestres.

HENRI COUPIN.

DEUX NOUVEAUX CRYPTOGRAPHES.

La cryptographie (du grec *kruptô*, je cache, et *graphô*, j'écris) est l'art d'écrire en langage secret. Son importance est des plus grandes dans les relations diplomatiques et la transmission des ordres militaires; aussi a-t-elle été de tout temps cultivée. Les procédés qu'elle met en usage pour atteindre son but sont très nombreux. Nous nous bornerons à indiquer le plus récent, celui du commandant Bazeries, qui a donné lieu à l'invention de deux appareils très pratiques : le cryptographe à anneaux du commandant Bazeries et le cryptographe à réglettes de M. A. Hermann.

Le premier, imaginé en 1891, se compose de vingt rondelles métalliques numérotées et percées d'un trou central, permettant de les enfiler sur un cylindre. Sur les pourtours de chacun de ces anneaux sont gravées les vingt-cinq lettres de l'alphabet disposées dans un ordre absolument quelconque, mais différent pour chaque anneau. L'ordre dans lequel sont enfilés les anneaux, reste secret entre les correspondants; il peut, par exemple, être déterminé à l'aide d'un mot convenu, comme nous le verrons pour le cryptographe de M. Hermann.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour transmettre une dépêche, on fait tourner les anneaux sur le cylindre, de manière que les lettres gravées sur le pourtour et disposées suivant une même génératrice reproduisent les vingt premières lettres de la dépêche; puis on transmet à son correspondant les lettres qui se trouvent sur l'une quelconque des vingt-quatre autres lignes. On fait de même pour les vingt autres lettres et ainsi de suite.

Pour déchiffrer la dépêche, on fait tourner les anneaux, placés dans le même ordre, jusqu'à ce que les vingt premières lettres transmises se trouvent sur une même génératrice. Les groupements de lettres des autres génératrices n'ont aucun sens, à l'exception d'un seul qui donne la transcription en clair de la dépêche chiffrée. On opère de même pour le reste de la dépêche.

La pratique du cryptographe Bazeries est donc des plus simples, mais cet appareil offre quelques inconvénients. En premier lieu, il coûte assez cher; en outre, le secret des communications n'est pas absolu, car si on sait que la dépêche contient tel mot, ce qui arrive souvent pour les ordres militaires, il est possible, avec de la patience, de trouver l'ordre dans lequel sont enfilés les anneaux. On pourrait évidemment remédier en partie à ce dernier inconvénient en augmentant le nombre des anneaux, mais on augmenterait encore le prix de l'appareil et on rendrait son emploi moins rapide.

M. A. Hermann a heureusement surmonté ces difficultés pratiques à l'aide de son cryptographe à réglettes, dont le prix de revient n'est que de quelques francs, et dont la sécurité est presque absolue.

Cet appareil se compose de dix-huit réglettes en bois ou en carton de 25 centimètres de longueur sur 9 centimètres de largeur, formant trois groupes de six réglettes juxtaposées. Chacune d'elles porte au recto deux alphabets intervertis placés l'un au-dessous de l'autre, l'ordre des lettres étant le même. Au verso se trouvent deux autres alphabets intervertis. Les rectos sont numérotés de 1 à 18, les versos de 21 à 38.

L'ordre dans lequel doivent être placés les réglettes est le secret des correspondants. Il peut être facilement retenu à l'aide d'un mot convenu, au moyen de la règle suivante : Écrire le mot choisi plusieurs fois sur une ligne horizontale de manière à former 18 lettres; affecter chacune de ces lettres de numéros de 1 à 18, de manière qu'une lettre quelconque ait toujours un numéro moins élevé que toutes celles qui sont après elle dans l'ordre alphabétique, et un numéro plus élevé que toutes celles qui sont avant, une même lettre ayant plusieurs numéros, si elle est répétée plusieurs fois dans la ligne horizontale; enfin augmenter de 20 unités les numéros correspondant aux voyelles.

Pour mieux faire comprendre cette règle, appliquons-la à un exemple. Supposons que le mot choisi soit *reine*. L'application des deux premières parties de la règle donne :

r e i n e r e i n e r e i n e r e i
15 1 8 12 2 16 3 9 13 4 17 5 10 14 6 18 7 11

et la dernière conduit à l'ordre suivant :

15, 21. 28. 12. 22. 16. 23. 29. 13. 24. 17. 25. 30. 14. 26. 18. 27. 11.

Les réglettes étant disposées de manière que les numéros inscrits sur leurs rectos ou leurs versos soient dans cet ordre, l'expéditeur les fait glisser les unes contre les autres, de telle sorte que les 18 premières lettres de la dépêche à transmettre se trouvent sur une même ligne horizontale, et il transmet à son correspondant les 18 lettres qui se trouvent sur une quelconque des 24 autres lignes horizontales complètes. Cela fait, il prend le groupe des 6 premières réglettes placé à gauche, que nous désignerons par A, et le place à droite des deux autres groupes B et C. Avec ce nouvel arrangement, il chiffre les 18 lettres suivantes de la dépêche, puis, place le groupe B à droite de A, transmet 18 autres lettres, et ainsi de suite.

Le destinataire fait une opération analogue pour déchiffrer. Les réglettes étant dans l'ordre convenu, il les fait glisser jusqu'à ce que les lettres de la dépêche chiffrée se trouvent sur une même ligne horizontale, et il cherche parmi les 24 autres quelle est celle qui a un sens.

Nous avons pu nous convaincre par expérience, qu'avec un peu d'habitude, on parvient à chiffrer et déchiffrer très rapidement une dépêche.

Remarquons que, par suite du transport des groupes A, B, C, à la droite les uns des autres, après avoir chiffré 18 lettres, l'ordre des réglettes ne redevient le même que toutes les 54 lettres. Par ce fait, la sécurité de l'appareil à réglettes devient beaucoup plus grande que celle de l'appareil à anneaux. Mais comme on n'emploie que 18 alphabets, choisis arbitrairement sur les 36 qui se trouvent aux rectos et aux versos des réglettes, on peut dire que la sécurité est absolue.

Cette sécurité, le prix modique et les faibles dimensions de l'appareil, ne peuvent manquer d'en vulgariser l'emploi. J. Blondin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Le livre-photomètre Simonoff. — On peut évaluer approximativement *le degré d'éclairement* d'un local en feuilletant le *livre-photomètre* de Simonoff, supposé placé comme s'il s'agissait d'en faire la lecture. Ce livre se compose de vingt-quatre pages dont les teintes vont en s'accentuant progressivement du gris très clair au gris très foncé : chaque page est *deux fois* plus sombre que la précédente et porte des lettres imprimées en noir et de dimensions variées.

Si un même caractère cesse d'être lisible à la quatrième page dans un premier local et seulement à la seizième dans un autre local, on aura immédiatement le rapport des degrés d'éclairement des deux salles. Il est évident qu'il ne faut pas deviner les caractères imprimés ou s'adresser à la mémoire, les yeux seuls doivent agir.

***

Le salut. — Voici, d'après un de nos confrères, un curieux relevé du salut chez différents peuples.

Dans les îles Philippines, on prend les mains de la personne que l'on aborde et l'on s'en frotte le visage.

Dans quelques îles voisines des Philippines, on se frotte la figure avec le pied droit de la personne que l'on veut honorer.

Dans d'autres on se courbe très bas en mettant les mains sur les joues, en levant un pied en l'air et en pliant le genou.

Dans les districts du Sud, on prend le pied gauche de la personne que l'on salue et on se le pose sur la tête.

A la Nouvelle-Guinée, on place des feuilles sur la tête de ceux que l'on veut saluer.

Les Lapons appuient fortement leur nez sur celui de la personne qu'ils saluent.

Les Taïtiens ont le même usage, mais ils se cognent le nez à trois reprises différentes. L'Éthiopien prend la robe de l'ami qu'il salue et la noue autour de lui de manière à laisser son ami presque nu.

Les Japonais se saluent en ôtant une pantoufle ou en marchant sur les pieds et sur les mains devant leur hôte.

Les habitants de la côte d'Afrique s'accostent en se serrant trois fois le second doigt.

Les habitants de Carmène, en témoignage d'un attachement particulier, s'ouvrent une veine et offrent à leurs amis le sang qui en sort, en guise de breuvage.

Quand les Chinois se rencontrent, après une longue séparation, ils se jettent à genoux et penchent trois fois leur visage vers la terre.

Dans les provinces méridionales de la Chine, on s'aborde avec ces mots : *Ya fan ?* « Avez-vous mangé votre riz? »

Les anciens Hollandais, regardés comme de bons navigateurs, se saluaient par ces mots : *Hoc waat awe ?* « Comment voguez-vous ? » Maintenant ils se demandent : *Smaa helge ceten ?* « Avez-vous un bon dîner? »

A Londres, on dit : *How are you?* « Comment êtes-vous? »

En France : *Comment vous portez-vous ?* en se serrant la main droite comme en Angleterre.

Et au Caire, où l'on regarde une peau sèche comme un signe de maladie : *Comment suez-vous?*

***

Cartouches d'un nouveau genre. — La gendarmerie italienne, comme une partie de la gendarmerie suisse, est pourvue, lors des troubles civils, d'une cartouche, dite cartouche à mitraille, qui, utilisable avec les armes ordinaires, permet, dit-on, de repousser au besoin les attaques des émeutiers tout en évitant autant qu'il est possible les accidents mortels qui résulteraient de l'usage des autres cartouches.

Suivant cet exemple, l'armée belge, qui sera bientôt dotée tout entière du nouveau fusil Mauser de $7^{mm},65$, cherche en ce moment, pour les temps de grève, une cartouche qui ne soit pas trop meurtrière. La cartouche « de grève » est destinée à produire un certain effet à courte distance ; elle comporte un nombre variable de projectiles qui n'adhèrent pas ensemble et qui, au moment du tir, se séparent avec régularité, sans trop s'écarter les uns des autres.

On sait déjà que, dans les manœuvres, les Belges se servent de cartouches munies de balles en bois ; aucun accident n'est à craindre à 25 mètres du tireur avec des munitions de ce système.

***

Un nouveau câble sous-marin. — La Nouvelle-Calédonie est dès maintenant reliée par une ligne télégraphique au Queensland (Australie) et, par suite, à la France. Le câble, d'une longueur de 1.600 kilomètres, a été construit en deux mois et demi ; la pose a été effectuée avec un plein succès par le bateau et le personnel du constructeur.

Une opération de ce genre est, pour la première fois, entreprise et menée à bien par l'industrie française seule ; nous devons donc des félicitations aux usines de la Société générale des téléphones à Calais, qui d'ailleurs possède déjà en Amérique un réseau de 7.000 kilomètres.

***

La transmission des mots anglais et français par le téléphone. — Le fil téléphonique Paris-Londres est un de ceux qui rendent la parole avec le plus de clarté, surtout par les nuits calmes. Toutefois, dans la journée, le crépitement particulier ou « friture » que l'on perçoit sur toutes les lignes téléphoniques rend pénible et délicate la tâche du sténographe chargé de fixer la communication. A ce point de vue la langue anglaise se montre très inférieure à la nôtre. Les sténographes téléphonistes français passent aisément 150 mots par minute, alors que le personnel anglais atteint à peine 90 mots.

Les membres de l'Association professionnelle des sténographes expliquent comme il suit, dans leur Bulletin, les causes de cette différence.

Prenons les mots français « cérémonie », « président », et leurs équivalents anglais, *ceremony*, *president*. Dans chacun des mots anglais il y a une syllabe fortement accentuée : *ce*, *pre*, c'est-à-dire qu'elle est prononcée au préjudice des autres avec une très grande intensité ou une très longue insistance. Cette syllabe tonique donne au mot anglais sa couleur. Il peut y avoir des divergences entre les Anglais au sujet de la prononciation des syllabes atones, mais il est très rare qu'il y en ait sur la syllabe accentuée, qui est assez généralement la première du mot. Il en résulte que, 75 fois sur 100, l'oreille peut avoir de la difficulté à se faire une différence entre les mots anglais *président*, *présent*, qui arrivent trop souvent par le téléphone sous la forme de *prez'ntte*, ou même *prez'nne* quand le téléphoniste anglais n'a pas suivi au préalable des cours de diction. Dans un mot tel que *ceremony*, on saisira nettement *ce*, syllabe qui porte le coup de marteau, mais une « friture » un peu forte, le moindre bruit extérieur, rendront si confus le murmure final *remony*, qu'il échappera entièrement, ou, ce qui revient au même, qu'il parviendra sous la forme d'un bruissement insaisissable.

Dans le mot français au contraire, il n'y a pas de syllabe vigoureusement accentuée ; en revanche, il n'y en a pas qui soit murmurée. Si, dans un mot tel que « cérémonie »,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on a quatre syllabes, une des syllabes se perd dans la « friture », il en restera trois bien distinctes qui formeront un contexte en général suffisant.

***

Sur l'origine des tempêtes magnétiques. — On sait qu'à certains moments les aiguilles de déclinaison, d'inclinaison et l'intensité du champ magnétique terrestre subissent des variations accidentelles dues à ce que l'on nomme des orages ou *tempêtes magnétiques*. Ces orages peuvent-ils provenir d'ondes électro-magnétiques envoyées par le soleil? Lord Kelvin ne le pense pas, car en soumettant au calcul la tempête magnétique du 25 juin 1885, il arrive à la conclusion suivante : Pendant les huit heures de durée de cette tempête, le soleil aurait accompli un travail aussi considérable en envoyant des ondes électro-magnétiques dans l'espace, qu'il en développe pendant une période de quatre mois d'émission normale de chaleur et de lumière. Il résulte de là qu'il faudrait considérer comme une simple coïncidence la concordance entre l'apparition des tempêtes magnétiques et des taches solaires.

***

Étude sur la filtration des liquides. — En soumettant à l'influence d'une rotation rapide un vase poreux contenant le liquide et placé lui-même dans une éprouvette, on détermine une filtration du liquide à travers la cloison poreuse.

Par des expériences comparatives faites avec un liquide déterminé, puis de l'eau distillée, on arrive, en pesant les vases après et avant la rotation, à déterminer, par la moyenne des deux expériences, la quantité du liquide écoulé par comparaison avec l'eau distillée.

D'après la *Revue de chimie industrielle*, à laquelle nous empruntons ces détails, M. Lezé, qui a employé cette méthode, a constaté l'accélération de l'écoulement de l'eau par l'addition d'un sel et du ralentissement par addition d'alcool, avec un curieux maximum dans les environs de 40° (ce fait a déjà été observé).

On peut renverser l'expérience et, alors, on verse les liquides à examiner entre l'éprouvette de verre et les parois internes du vase poreux. Dans ces conditions, sous l'influence de la rotation, et partant, de la pression, le liquide pénètre dans le vase poreux en filtrant et en traversant les parois.

C'est une filtration basée sur un principe nouveau.

M. Lezé est parvenu à rendre continu le fonctionnement de ce filtre en cloisonnant, par des parois poreuses et filtrantes, le tambour d'une turbine que l'on fait ensuite tourner à plusieurs milliers de tours pour bénéficier d'une pression qui peut monter jusqu'à 15 ou 20 atmosphères.

***

Un diamant énorme. — Ce diamant pesant 971 carats aurait été trouvé dans les mines de la Compagnie nouvelle de Jagersfontein, dans l'Afrique méridionale. Il serait de beaucoup le plus gros qui ait jamais été trouvé, car le Grand-Mogol, avant la taille, ne pesait que 780 carats. On sait que ce dernier, qui avait été réduit par une taille maladroite à 279,5 carats, a disparu au moment du sac de Delhi par les troupes anglaises.

Le nouveau diamant dont il s'agit, d'après le *Daily Graphic* qui signale sa découverte, est d'une eau légèrement bleuâtre, sauf d'ailleurs une petite tache noirâtre qui pourra disparaître à la taille. Sa valeur est estimée à plus de 25 millions de francs.

Le Cafre qui l'a trouvé a reçu 4.000 francs et un cheval.

A. G.

PROPRIÉTÉS ET FABRICATION

DU CELLULOID

On sait que le celluloïd est un composé qui permet d'imiter certaines matières premières dont la rareté augmente la valeur.

Cependant, les méthodes que l'on emploie pour arriver à une parfaite ressemblance ne laissent pas que d'être coûteuses, et les articles en celluloïd ne sont à bon marché que comparativement à la cherté des articles réels. Parmi ceux-ci, l'ivoire est peut-être le plus important, et l'abaissement graduel de son approvisionnement aide à la prospérité de cette branche spéciale de l'industrie d'imitation.

Ce n'est pas seulement l'ivoire qu'on est parvenu à imiter : certains objets en celluloïd imitent parfaitement l'écaille, le corail, l'ambre, etc.

Le celluloïd est susceptible d'une grande dureté et d'une extrême flexibilité ; c'est pourquoi on l'emploie encore pour la fabrication de cols et de manchettes qui imitent la toile, qu'il reproduit parfaitement.

La découverte du celluloïd est, dit-on, due à M. Hyatt, de Newark (États-Unis) ; mais un brevet a été pris pour une composition similaire par un chimiste anglais, feu Alexandre Parkes, qui lui donna le nom de *Parkésine*.

Le celluloïd est tiré de la cellulose qui, après avoir été traitée par un nitrate, est traitée ensuite par un dissolvant convenable, puis desséchée ; la cellulose est donc la base de la fabrication.

La substance du coton blanchi est le type de la cellulose, parce que l'opération du blanchiment débarrasse la cellulose des corps étrangers qui se trouvent dans la plante. En France, les fabricants de papier et d'autres industriels font usage du procédé électro-chimique de blanchiment de M. Hermite. Pour l'électrolyse, on se sert de cuves de fonte galvanisée. Les électrodes négatives sont formées d'un certain nombre de disques en zinc, disposés sur deux tiges qui tournent lentement. Entre chaque disque sont placées les électrodes positives, qui se composent d'une toile de platine fixée dans un cadre d'ébène ; ces toiles sont soudées à des lames de plomb qui communiquent avec un collecteur en cuivre traversant l'électrolyseur ; le contact se fait au moyen d'écrous, et ces pièces sont reliées de manière à ce que les châssis

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui contiennent la toile de platine puissent être enlevés pendant la marche. Le courant provient d'une dynamo. Chaque électrolyseur, en 24 heures de travail, a un pouvoir de blanchiment égal à 125 kilogrammes de chlorure de chaux à 33 pour 100 de chlore, et exige 8,5 Cv. Le liquide employé est un mélange de chlorure de magnésium, de sel commun, et de soude caustique.

Le poids spécifique de la cellulose est de 1,45; au microscope, lorsqu'elle est pure, c'est une substance blanche, diaphane, plus ou moins opaque.

En brûlant, elle laisse une petite quantité de cendre qui garde la forme de la fibre. Elle contient normalement 6 à 7 pour 100 d'eau de constitution. La cellulose prend une consistance gélatineuse lorsqu'elle est complètement hydratée.

La science n'ayant pas encore trouvé un procédé pratique pour rendre la cellulose directement soluble, on a cherché à obtenir ce résultat en traitant cette substance par les nitrates. Il est vrai que la cellulose peut être dissoute par l'ammoniure de cuivre, dont le contact rend la fibre gélatineuse et, finalement, la dissout complètement. Cependant, ce moyen n'a pas trouvé d'application dans la pratique.

La cellulose pure ayant été convenablement préparée, la fabrication du celluloïd se divise en trois parties :

1° Production de la pyroxyline;

2° Traitement de ce composé par les réactifs, pour le rendre plastique;

3° Séchage.

1° *Production de la pyroxyline.* — Pour ne pas trop affaiblir les acides mélangés, et pour éviter l'élévation de température, il faut veiller à ce que la cellulose soit aussi sèche que possible. On pèse la cellulose, avant de la plonger dans les acides mélangés, contenus dans des vases en terre. On se sert d'acide nitrique de 1,38 à 1,45 de densité, afin d'éviter une action trop forte, car c'est la nitro-cellulose qu'on cherche à obtenir.

L'acide sulfurique doit avoir une densité de 1,68. La température varie de 20 à 27 degrés centigrades, suivant l'état des acides. Après 20 ou 30 minutes, la cellulose est chimiquement convertie en pyroxyline, ou nitro-cellulose; une certaine quantité d'eau s'est formée, pendant la réaction.

On laisse écouler les acides une minute ou deux; puis on passe le produit à l'essoreuse, pour éliminer autant que possible les acides restant dans le produit, afin que ceux-ci puissent servir de nouveau, après avoir été ramenés au degré de concentration nécessaire.

Le gâteau, ainsi formé, est alors porté dans des appareils disposés de manière à le broyer rapidement; après quoi, on le lave complètement à l'eau pure dans une série de cuves. Ensuite, on passe au blanchiment, en employant le chlorure de chaux, le permanganate de potasse, ou l'appareil Hermite, dont il a été question plus haut. On laisse écouler l'eau, on dessèche la pyroxyline au moyen d'un hydro-extracteur, puis on la coupe en petites tranches, et le reste de l'eau est chassé au moyen de la presse hydraulique.

2° *Traitement de la pyroxyline par les réactifs.* — La pyroxyline est immédiatement soluble dans un mélange d'alcool et de camphre, qui est le plus généralement employé pour cet usage. On humecte la pyroxyline de cette dissolution, que l'on ménage à cause de son prix élevé. Lorsque celle-ci a pénétré suffisamment dans la masse, on extrait le produit et on passe dans le laminoir à une douce chaleur. Il subit alors une sorte de pétrissage, que l'on continue jusqu'à ce que le mélange soit uniforme, puis la matière sort des laminoirs sous forme de feuilles d'une certaine épaisseur. On les empile et on les passe à la presse hydraulique de manière à former un bloc solide. Celui-ci est alors porté sur une machine spéciale permettant de le découper à la forme voulue, et en feuilles de toutes épaisseurs pour en faire, soit de l'imitation de linge, soit des manches de couteaux, ou pour tout autre objet.

3° *Séchage du celluloïd.* — Les feuilles découpées sont placées dans une étuve où on les laisse, depuis un jour jusqu'à six mois, selon la dureté et la nature du produit. Lorsque le celluloïd est prêt, on le travaille au moyen des machines ordinaires telles que scies, tours, etc., pour opérer le finissage.

On peut donner au celluloïd toutes les couleurs et les formes voulues, mais les procédés employés, provenant de l'expérience acquise, sont gardés soigneusement comme secrets de fabrique.

Le poids spécifique du celluloïd varie de 1,30 à 1,45, suivant le degré de compression auquel il a été soumis, et selon les matières employées dans sa composition. Les acides faibles, l'air et l'eau sont sans action sur le celluloïd.

Il se laisse travailler facilement. Enfin il est possible de lui enlever toute odeur de camphre. Cette matière, quand elle est bien fabriquée, ne se contracte guère que pendant son passage à l'étuve; l'objet manufacturé devient de plus en plus dur avec le temps :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il peut même dépasser la dureté de la corne. On pourrait encore utiliser le celluloïd dans une foule de cas, si son inflammabilité n'était souvent un sérieux obstacle. Les plus grandes feuilles obtenues jusqu'à ce jour mesurent $1^{m},20$ de long sur 50 centimètres de large; elles pourraient se rouler facilement.

Les fabricants de billes de billard sont parvenus à imiter l'ivoire avec une telle perfection qu'on distingue les couches successives provenant de la croissance de la dent d'éléphant, ce qui donne une illusion complète; mais il faut ajouter que ces billes ne sont revêtues que d'une simple couche de celluloïd.

WALTER HOGBEN (1).

L'Oxygène, l'Azote et l'oxyde de Carbone liquides

La liquéfaction de ces corps, réalisée pour la première fois par M. Cailletet il y a quinze ans à peine, est devenue, grâce aux travaux de plusieurs savants, notamment de Olzewski et de Wroblewsky, une opération relativement facile dans un laboratoire bien outillé. Mais, s'il est aisé maintenant d'obtenir ces liquides, il est excessivement difficile de les maintenir dans cet état, car tous les trois entrent en ébullition sous la pression atmosphérique à des températures très basses, — 181 degrés centigrades pour l'oxygène, — 194 pour l'azote, — 190 pour l'oxyde de carbone, et le réchauffement inévitable des vases qui les contiennent par l'air ambiant ne tarde pas à provoquer leur vaporisation rapide. La détermination de leurs propriétés physiques est donc des plus délicates, et ne peut se faire qu'en opérant sur des masses de liquides suffisamment grandes pour que leur vaporisation ne s'effectue que lentement. Il faut, par suite, disposer de moyens de liquéfaction très puissants qui ne sont pas à la portée de tous.

En possession d'appareils leur permettant d'obtenir assez rapidement plusieurs litres d'oxygène liquide, les professeurs Liveing et Dewar sont parvenus à déterminer la couleur, la densité, et les indices de réfraction de l'oxygène, de l'azote et de l'oxyde de carbone liquides. Sans entrer dans le détail de ces manipulations délicates, nous indiquerons leurs résultats.

L'azote et l'oxyde de carbone liquides sont incolores; l'oxygène est bleu. La coloration bleue de l'oxygène avait déjà été observée par Olzewski, mais on croyait devoir l'attribuer à la présence d'une petite quantité d'ozone. Les professeurs Liveing et Dewar ont reconnu que l'addition d'une petite quantité d'ozone donne une coloration bleu-indigo, qu'on ne peut confondre avec la couleur bleue que possède l'oxygène préparé dans des conditions exceptionnelles de pureté.

A leurs températures d'ébullition respectives, l'oxygène, l'azote et l'oxyde de carbone ont pour densités, par rapport à l'eau :

1,124, 0,89, 1,255.

(1) Le *Moniteur Industriel.*

La détermination des indices de réfraction a été faite par la méthode du prisme et par la méthode de la réflexion totale sur une lame plongée dans le liquide. La première a donné pour l'indice de réfraction de la raie D :

Pour l'oxygène.....	1,2236.
Pour l'oxyde de carbone.....	1,3305.

La seconde a donné pour l'indice de la même radiation :

Pour l'oxygène.....	1,226.
Pour l'azote.....	1,2053.

On voit que les résultats obtenus pour l'oxygène par les deux méthodes sont très concordants.

MM. Liveing et Dewar ont également étudié l'air liquéfié. Ce liquide est légèrement coloré en bleu. Cette coloration s'accentue peu à peu, car l'azote étant plus volatil que l'oxygène, le liquide devient de plus en plus riche en oxygène. Son indice de réfraction, 1,2062, est intermédiaire entre celui de l'azote et celui de l'oxygène. Pour la raison précédente, il se rapproche de celui de l'oxygène à mesure que le liquide s'évapore.

J. B.

UN FIGUIER MONSTRE

Le grand figuier de Roscoff. — Son âge, sa situation. Quelques dimensions. — Ses fruits.

On sait que la partie de la côte bretonne comprise entre la pointe de Penmark, extrémité ouest du Finistère, et la baie du Mont-Saint-Michel, se trouve longée parallèlement à elle, ou à peu près, par une des branches du courant d'eau chaude, le « Gulf-Stream ».

C'est très probablement grâce à cela, et aussi à sa position avancée dans la mer, que cette pointe de la côte comprise entre la baie de Morlaix et l'anse de Goulven doit son climat si tempéré.

Point de fortes gelées l'hiver, point de fortes chaleurs l'été, c'est là, semble-t-il, un idéal; eh bien, cet idéal se trouve presque réalisé dans ce coin de la vieille Armorique.

La végétation est luxuriante, et il n'est pas rare de voir des *Fuchsia* pousser là en pleine terre, et atteindre jusqu'à 3 et 4 mètres de haut.

C'est de là, personne ne l'ignore, que nous arrivent à Paris, les primeurs comme artichauts et comme choux-fleurs. La population se divise en deux clans bien distincts : les pêcheurs et les agriculteurs; rarement les deux sont réunis sous le même toit.

La population côtière est presque entièrement formée de marins; ce n'est que dans les terres que les Bretons se livrent à l'agriculture, et presque tous ceux-là sont dans l'aisance; les marins sont en général très pauvres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le géant de toutes les productions de ce pays est bien certainement le figuier.

Sur la route de Roscoff à Saint-Pol-de-Léon, et tout près de la première ville, on voit écrit sur une grande pancarte en bois fixée contre un mur : « Grand Figuier, ici ». On entre, et une brave Bretonne vous conduit d'un pas lent dans un immense jardin.

La première chose qui vous frappe, c'est tout un amas gigantesque de rameaux et de feuilles de figuier, je devrais dire « du Figuier ».

On pénètre alors sous une voûte de feuillage, et l'on vous conduit à la souche-mère de cet arbre immense.

D'après les archives de la propriété dans laquelle il se trouve, son origine remonterait à 250 ans environ.

Il faut bien dire qu'il a été soigné et taillé en conséquence, sans quoi il ne serait pas devenu ce qu'il est.

Imaginez-vous, au centre d'une circonférence de 180 mètres de longueur environ, un tronc suffisamment gros pour qu'un homme puisse à peine l'entourer de ses bras.

C'est la souche principale.

De là partent en divergeant de nombreux rameaux soutenus, soit par un mur, soit par des colonnes en pierre ou en bois, selon que le fardeau à porter est plus ou moins lourd.

Quelques-uns de ces rameaux ont eux-mêmes pris racine et forment ainsi des souches secondaires, qui donnent à l'arbre un regain de force.

On a soin, à mesure que les tiges s'allongent, de les soutenir avec des étais, de sorte que la surface couverte s'augmente de jour en jour.

Elle est déjà fort respectable, cette surface!

Si vous calculez, en effet, la surface d'un cercle de 180 mètres de circonférence, vous trouverez environ 260 mètres carrés, soit 2 ares et demi environ. Si l'on admet que son âge est de 250 ans environ, on voit que l'augmentation de surface a été jusqu'ici d'environ 1 mètre carré par an.

La circonférence de la souche principale est en moyenne de $1^{m},50$, celle des rameaux secondaires de 50 centimètres. Enfin, la hauteur des branches les plus élevées est d'environ $7^{m},30$ à 8 mètres.

D'après les quelques chiffres que je viens de donner, on peut s'imaginer l'étendue d'un arbre pareil, et la photographie (fig. 232) que nous en avons prise donnera mieux que tout une idée exacte de son ensemble.

Enfin, reste un dernier point à éclaircir. Un arbre aussi vieux et aussi gros donne-t-il de bons fruits, et en quelle quantité?

Fig. 232. — Le Figuier de Roscoff.

Les figues qu'il produit sont vertes et de grosseur moyenne, plutôt grosses que petites; cependant leur goût est excellent; mais la quantité des fruits n'est certainement pas proportionnée au volume de l'arbre, quoiqu'elle soit déjà bien raisonnable. Le propriétaire évalue à 1 quintal et demi environ la récolte moyenne. Dans les bonnes années, il n'est pas rare de récolter deux quintaux de figues.

Le Grand Figuier est pour son propriétaire une source de revenus assez considérables.

En Bretagne tout se paye, lorsqu'on a affaire à des étrangers. Aussi, avant de sortir, la paysanne qui sert de guide vous tend-elle la main. C'est 25 centimes! On paye et on ne regrette pas son argent.

Or, comme il n'est pas de Guide qui n'indique pour Roscoff la visite du Grand Figuier, aucun voyageur ne passe sans le voir.

Autant de 25 centimes qui tombent dans la cassette du propriétaire.

Un véritable figuier aux fruits d'or!

A. Gruvel.

Le Gérant : M. Boudet.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie, Mesnil (Eure).

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un nouvel Appareil de Photochronographie

Les lecteurs de la *Science moderne* connaissent certainement les beaux travaux de Muybridge, d'Anschütz et surtout de M. Marey sur la photochronographie (1). Ces divers travaux ont eu pour but l'analyse du mouvement au moyen de séries de photographies prises à des intervalles égaux, et les résultats obtenus dans cet ordre d'idées ont été des plus féconds.

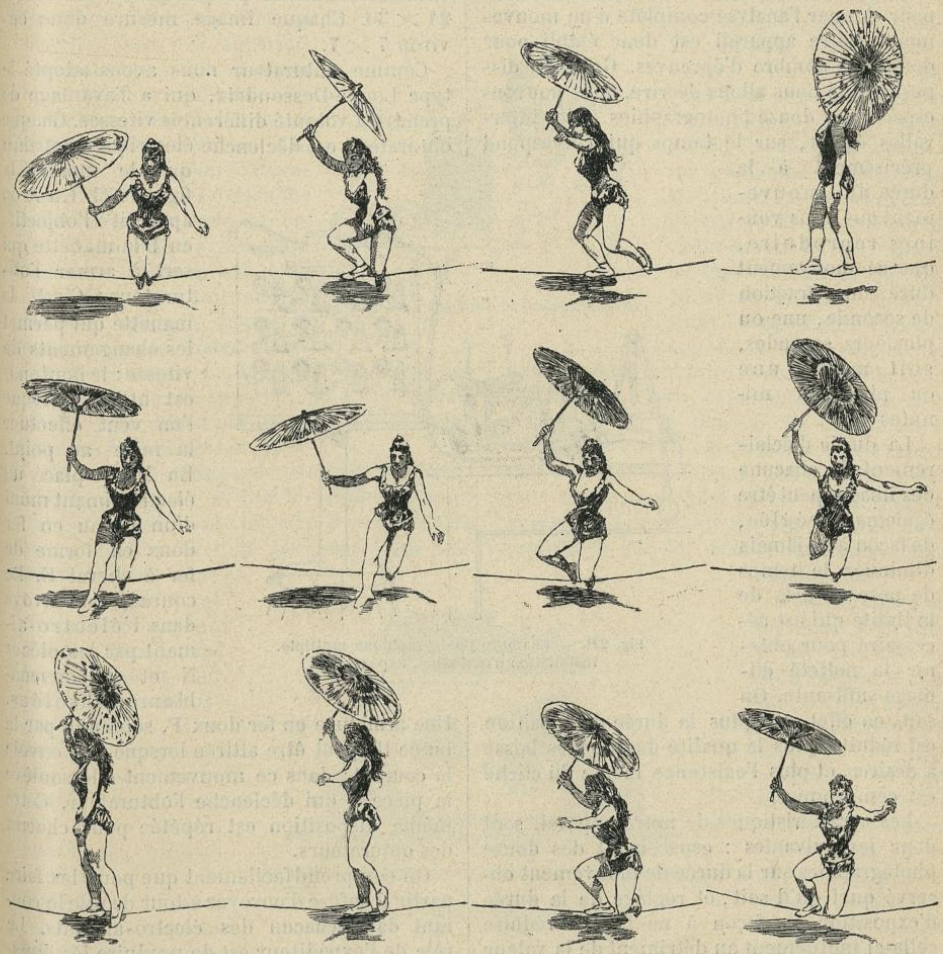


Fig. 233. — Photographies successives et instantanées d'une danseuse sur fil de fer.
Lire de droite à gauche, puis de haut en bas (série discontinue).

Par suite de notre situation dans le service de notre regretté maître M. le professeur Charcot, nous avons dû nous occuper du même problème, mais en vue des applications concernant plus spécialement la médecine et la physiologie, et nous avons été conduit à créer un appareil spécial, permettant d'embrasser les cas fort variés qui se présentent en photographie médicale.

Nous croyons qu'à l'heure actuelle on ne peut pas se contenter d'images plus ou moins imparfaites au point de vue technique, et le *document photographique* doit être aussi complet que possible pour pouvoir être étudié facilement. Le médecin n'a pas besoin d'une série très nombreuse d'épreuves prises en un

(1) Voir les nos 22 et 38 de la *Science moderne*.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps très court, mais bien d'un certain nombre de photographies embrassant l'ensemble du mouvement observé, quelle que soit la durée de ce mouvement, et lui donnant sur celui-ci assez de documents, pour en fixer la marche générale.

Nous avons admis que douze épreuves étaient suffisantes, au moins dans la majorité des cas, pour donner l'analyse complète d'un mouvement; notre appareil est donc établi pour donner ce nombre d'épreuves. Grâce au dispositif que nous allons décrire, nous pouvons espacer ces douze photographies à des intervalles égaux, sur le temps qui correspond précisément à la durée du mouvement que nous voulons reproduire, que ce mouvement dure une fraction de seconde, une ou plusieurs secondes, soit même une ou plusieurs minutes (1).

La durée d'éclairement de chacune des images peut être également réglée, de façon à ne jamais diminuer le temps de pose au delà de la limite qui est nécessaire pour obtenir la netteté d'image suffisante. On sait, en effet, que plus la durée d'exposition est réduite, plus la qualité des images laisse à désirer, et plus l'existence même du cliché est compromise.

Les caractéristiques de notre appareil sont donc les suivantes : espacement des douze photographies sur la durée de mouvement observé quel qu'il soit, et réglage de la durée d'exposition, de façon à ne jamais réduire celle-ci inutilement au détriment de la valeur des images.

L'ensemble de notre dispositif comprend trois parties essentielles : 1° le récepteur ou chambre photographique multiple; 2° l'expéditeur; 3° le distributeur. Étudions ces divers organes successivement.

1° *Chambre photographique multiple.* La partie antérieure de la chambre porte une platine F sur laquelle sont montés douze objectifs munis de leurs obturateurs (fig. 234). Ces douze objectifs donnent douze images de l'objet observé. A cet effet, l'intérieur de la chambre est divisé au moyen de minces cloisons en douze compartiments. Les douze images sont reçues sur une même plaque qui est du format 24×30. Chaque image mesure donc environ 7×7.

Comme obturateur nous avons adopté le type Londe-Dessoudeix, qui a l'avantage de prendre à volonté différentes vitesses. Chaque obturateur est déclenché électriquement ainsi que le montre la figure 235. En A on aperçoit l'objectif, en B la manette qui sert à armer l'obturateur. C'est la manette qui permet les changements de vitesse : le bouton D est utilisé lorsque l'on veut effectuer la mise au point. En M est placé un électro-aimant muni d'un noyau en fer doux en forme de fer à cheval E. Le courant est envoyé dans l'électro-aimant par les pièces N et P convenablement isolées. Une armature en fer doux F, soutenue par la butée H, peut être attirée lorsque l'on envoie le courant; dans ce mouvement elle soulève la pièce G qui déclenche l'obturateur. Cette même disposition est répétée pour chacun des obturateurs.

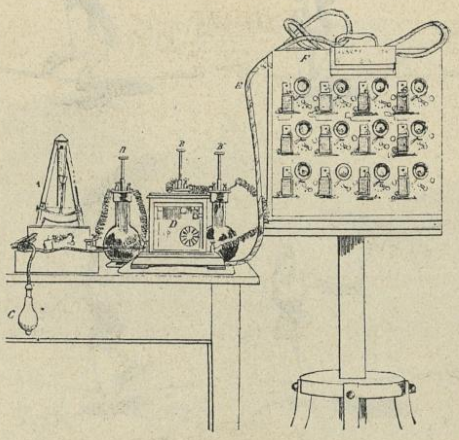


Fig. 234. — Chambre photographique multiple. Installation d'ensemble. Expéditeur.

On comprend facilement que pour les faire partir il suffise d'envoyer à tour de rôle le courant dans chacun des électro-aimants. Le rôle de l'expéditeur est de produire les émissions de courant nécessaires.

2° *Expéditeur.* On peut employer à cet effet divers appareils mécaniques qui seront disposés pour laisser passer à intervalles réguliers le courant d'une pile : le régulateur de Foucault, par exemple, ou bien encore un métronome électrique, comme le représente la figure 234. Le métronome est très commode lorsque l'on veut opérer avec des intervalles d'une certaine durée. L'appareil de Foucault, convenablement modifié, donne une latitude plus grande, soit pour les séries plus rapides

(1) Dans les transferts de contractions d'attitudes pendant la période cataleptoïde, il peut en effet être utile de prendre des séries à intervalles très prolongés, le phénomène ayant dans certains cas une longue durée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soit pour les plus lentes. L'appareil qui nous sert le plus souvent est l'interrupteur de Trouvé qui, avec une légère modification, est susceptible de donner des émissions de courant facilement variables. Inutile de dire que toute la valeur de la méthode photochronographique réside dans la précision de l'instrument chargé d'envoyer le courant à intervalles réguliers. On devra donc contrôler sa marche avec des appareils enregistreurs pour s'assurer qu'elle est bien uniforme.

Mais ce n'est pas tout; il faut qu'à chaque émission le courant passe d'un obturateur à l'autre et les déclenche successivement dans un ordre déterminé d'avance. Un troisième appareil est donc nécessaire : par suite de sa fonction spéciale nous le nommerons le distributeur.

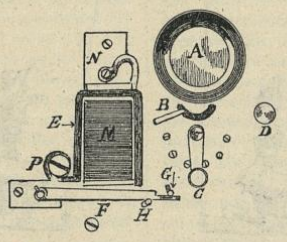


Fig. 235. — Appareil de déclenchement.

3° *Distributeur*. La figure 236 donne la vue d'ensemble de cet appareil, qui a été exécuté sur nos indications par un ingénieur des plus habiles, M. Lucien Leroy.

Un axe A est commandé par un mouvement d'horlogerie dont on voit le remontoir en C. Sur cet axe est monté un balai B en platine en communication avec un des pôles d'une pile. Ce balai peut tourner avec l'axe A, et il rencontre sur son chemin douze contacts disposés en couronne sur un disque d'ivoire. Ces douze contacts sont chargés de transmettre le courant aux douze déclencheurs des obturateurs. Il suffira de faire tourner l'axe A pour que le courant soit expédié successivement dans les douze électro-aimants. A cet effet, sur cet axe est monté intérieurement une roue à échappement, qui ne peut être mise en mouvement que lorsqu'un courant, envoyé par l'expéditeur dans la bobine D, attire l'armature F. Chaque fois que cet effet se produira, la roue d'échappement avancera d'un douzième de tour et un des obturateurs sera déclenché. Pour obtenir un ordre de succession toujours le même, il suffira de remettre le balai, avant l'opération, dans une même position qui correspond au zéro de l'appareil. Pour donner une grande mobilité à l'armature et éviter les effets du magnétisme rémanent, un ressort antagoniste que l'on règle par le bouton G tend à éloigner toujours l'armature et à la ramener à la position de repos.

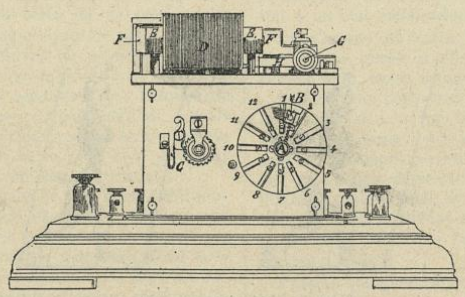


Fig. 236. — Distributeur Lucien Leroy.

Pour établir les contacts entre le distributeur et le récepteur, nous nous servons d'un conducteur souple de longueur suffisante. Ce conducteur renferme treize fils, un pour chaque électro-aimant, et le treizième servant de fil de retour commun.

La figure 234 donne l'ensemble du dispositif. Le métronome A actionne le distributeur D. Celui-ci envoie le courant à l'appareil F au moyen du câble souple E. Pour obtenir le fonctionnement de l'appareil au moment voulu, il suffit, l'expéditeur étant en marche et ayant pris son régime normal, les piles baissées, le distributeur remis au zéro, et les obturateurs armés, d'appuyer sur la poire C. Le circuit est en effet coupé intentionnellement entre l'expéditeur et le distributeur, et l'on n'établit le courant qu'au moment d'opérer. Il est bien entendu que la pression sur la poire doit durer jusqu'à ce que les douze obturateurs aient fonctionné.

Pour certaines expériences délicates, il est possible de faire établir le courant, et par suite le fonctionnement automatique de l'appareil, par le sujet lui-même lorsqu'il vient dans le champ des objectifs. A cet effet, un fil peu résistant maintient écartées deux lames métalliques qui remplacent la poire électrique. Dès que le fil est rompu, les lames se rapprochent et le courant est établi. L'appareil fonctionne à la vitesse qui aura été réglée au préalable.

Enfin, ce qui peut être assez utile dans certaines études particulières, on peut, en supprimant l'expéditeur, faire fonctionner l'appareil d'une façon discontinue, de façon à obtenir rapidement douze épreuves à des intervalles quelconques et irréguliers. Cette manière d'opérer sera utile, par exemple pour saisir les différentes phases si mobiles, si variées, si im-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prévues, des attaques d'hystérie et d'épilepsie. Dans ce cas, le médecin a à sa disposition une provision de douze plaques qu'il peut utiliser, aussitôt qu'il voit une attitude ou un mouvement à conserver.

Notre appareil est destiné au laboratoire de la Salpêtrière, et nous avons déjà obtenu des séries nombreuses qui seront publiées prochainement. Aujourd'hui nous donnerons, dans un autre ordre d'idées et à titre d'exemple, deux reproductions de nos photographies.

L'une représente une jeune équilibriste sur le trapèze (fig. 237). L'artiste ayant donné une impulsion au trapèze s'agenouille et se relève. Les douze épreuves ont été prises en deux secondes.

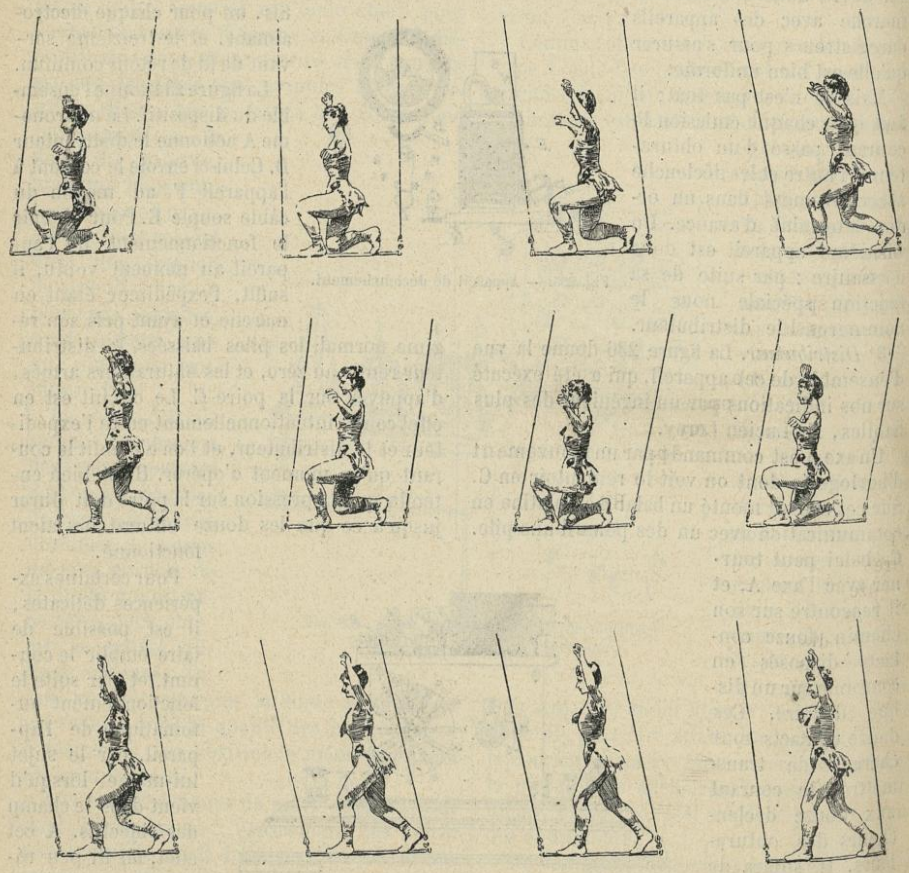


Fig. 237. — Série continue de photochronographie : exercices de trapèze.

L'autre représente ce que nous appelons une *série discontinue* (fig. 233).

Ici, l'intervalle entre chaque épreuve est différent, et nous avons obtenu une photographie chaquefois qu'une attitude intéressante se présentait, dans la succession assez longue d'exercices accomplis par une autre artiste sur le fil de fer. Cette série montre d'ailleurs fort bien la série des mouvements accomplis : agenouillement, équilibre sur les deux genoux, puis sur un genou, l'autre jambe étant d'abord en arrière, puis en avant, et enfin, en dernier lieu, le redressement.

Nous espérons qu'avec ces deux exemples, le lecteur aura bien compris les qualités particulières que nous avons cherché à obtenir dans la construction de cet appareil (1).

ALBERT LONDE.

(1) La partie mécanique de cet appareil a été exécutée par MM. Dessoudeix et Bazin, l'agencement électrique par MM. Mors, et le distributeur par notre excellent collaborateur M. L. Leroy.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'Action des Couronnes aimantées dans le Traitement des Maladies nerveuses

Je présente au Congrès (1) le modèle des couronnes aimantées que j'ai fait construire et dont je me sers d'habitude pour mes expériences. Elles consistent en une lame d'acier curviligne qui embrasse les 4/5 de la circonférence de la tête; elles présentent un système de courroies en cuir qui permet de les appliquer horizontalement et les maintenir en place. Ces couronnes ont été aimantées et l'action magnétique, quand on ne s'en sert pas, doit être maintenue à l'aide d'une petite barre d'acier. Elles présentent à leurs extrémités libres, chacune, un pôle magnétique, un pôle nord, un pôle sud. On reconnait à l'aide de l'examen fait par un sujet en état hypnotique que l'un des pôles dégage des effluves, rouges comme l'aiguille aimantée, et qu'il se dirige vers le nord, et que l'autre pôle dégage des effluves bleus et se dirige vers le sud, et qu'enfin, les régions moyennes de la courbe qui sont neutres dégagent des colorations jaunes.

Pour faire des applications logiques de ces instruments délicats, il faut avoir présent à l'esprit ce théorème d'hypnologie que nos recherches récentes nous ont révélé et qui est la consécration, dans cet ordre d'idées, des travaux de Decle et de Charoin sur la polarité humaine. J'ai pu ainsi reconnaître que chez les êtres vivants (les vertébrés du moins), la polarité du côté gauche et du côté droit ne sont pas semblables. Si bien, qu'à l'état normal, les radiations des organes des sens, de l'œil, de l'oreille, des narines, des lèvres, du tégument cutané, sont de colorations différentes : elles sont rouges pour tout le côté droit, et bleues pour tout le côté gauche.

Ces données étant admises, les conséquences naturelles qui en découlent pour l'application des couronnes aimantées sont celles-ci : en vertu de ce principe de physique que les effluves magnétiques de noms contraires s'attirent et que les effluves de même nom se repoussent, il faut placer ces couronnes de telle sorte que les pôles de chacune d'elles répondent aux effluves de nom contraire du sujet. Ainsi, le pôle nord de la couronne qui donne des radiations rouges sera placé du côté gauche (bleu du sujet) et le pôle bleu sera, par conséquent, placé à droite (côté rouge du sujet).

Les forces magnétiques, dans ce cas, sont hétéronomes, il y a attraction de part et d'autre, et l'on voit les radiations rouges du sujet prédominer et amortir les radiations bleues qui finissent par s'éteindre. C'est là le mécanisme de la guérison de certains états nerveux : la neutralisation des forces magnétiques du sujet par la présence de forces magnétiques extérieures.

La confirmation de ce fait est donnée d'une façon parallèle par l'expérience inverse. Elle consiste à intervertir le sens des courants magnétiques et mettre à chaque pôle rouge sur rouge et bleu sur bleu; on voit alors les radiations de l'œil et les radiations de l'oreille du sujet qui sont poussées vers la ligne médiane.

Ceci posé, voyons ce qui se passe dans l'application des couronnes magnétiques sur les êtres vivants non hypnotisés.

La couronne étant placée sur la tête d'un sujet frappé d'hémiplégie, un échange magnétique s'opère, *ipso facto*, entre les effluves radiants de son cerveau et la couronne aimantée. Celle-ci emmagasine l'état magnétique du cerveau sous-jacent, si bien que, après l'avoir laissée en place pendant quelques minutes, si on prend cette couronne et si on la place sur la tête d'un sujet en état hypnotique il y a un véritable transfert à distance de cet état cérébral hémiplégique communiqué à la couronne et, au bout de quelques minutes d'application, le sujet récepteur qui doit être en léthargie, par changement de personnalité, devient hémiplégique du même côté que le véritable malade, se plaint, parle de la même façon que lui et présente une identité complète des symptômes. Au réveil, toutes traces de cette hémiplégie accidentelle disparaissent instantanément.

Bien plus, des états cérébraux extra-physiologiques, des troubles encéphaliques variés tels que vertiges, étourdissements, sensation d'épuisement, de dépression générale, des terreurs vagues, liés à la neurasthénie, peuvent être ainsi dérivés à l'aide des couronnes magnétiques et transférés sur des sujets en état hypnotique, qui, par cela même, changeant de personnalité, souffrent des mêmes douleurs, des mêmes angoisses que le sujet incitateur; ce qui démontre, une fois de plus, que le sujet, réellement malade, abandonne une partie de sa souffrance sur la couronne aimantée et trouve, par cela même, à la suite d'une application de dix à douze séances, une amélioration plus ou moins durable des troubles primitifs.

J'arrive actuellement au point intéressant du sujet dont je n'ai, jusqu'ici, qu'indiqué les prémisses, à savoir, la portée que peut avoir l'application des couronnes magnétiques dans la thérapeutique des maladies mentales.

Ce que j'ai dit, au sujet de la possibilité du transfert de certains états encéphaliques : paralysie, vertiges, céphalalgie, se répète avec les mêmes fidélités pour le transfert des états psychiques; et c'est avec un véritable étonnement scientifique que l'on est amené, ainsi, à reconnaître que les phénomènes d'ordre psychique obéissent aux mêmes lois générales que les processus purement physiologiques.

J'ai eu, à ce sujet, une démonstration très nette que je consigne dans l'observation suivante et qui est relative à un état mélancolique avec idées de persécutions.

On m'amena, un matin, dans mon service à la Charité, une femme placée d'office par l'autorité et considérée comme folle, ayant menacé de se suicider.

Elle était en période de dépression mélancolique, elle allait et venait à travers la salle sans savoir où elle était, elle était en proie à des hallucinations terrifiantes, elle accusait plusieurs personnes de l'avoir volée, elle refusait de manger depuis plusieurs jours, se plaignait de douleurs abdominales, de céphalalgie et ne dormait pas. Son état était tellement significatif que l'administration de l'hôpital voulait la faire placer d'urgence dans un service d'aliénés.

J'obtins quelques sursis, dans l'idée de lui faire l'application d'une couronne aimantée placée ainsi que je l'ai indiqué. L'application dura une demi-heure et le jour même une amélioration notable se manifesta. Le lendemain, même application durant trois quarts d'heure. Pendant six jours consécutifs, le traitement fut fait, la malade se calma et elle demanda à sortir de l'hôpital, complètement revenue à elle-même, pour reprendre ses occupations.

Mais voilà un point des plus curieux consécutif à ce fait, c'est que la couronne qui avait servi à cette femme avait tellement emmagasiné l'état psychique dont elle était chargée, que, quelques jours après son départ, je l'appliquai sur la tête d'un sujet réactif, et quelle ne fut pas ma surprise de voir cet homme, sous l'influence d'un changement de personnalité, dire les mêmes phrases, éprouver les mêmes angoisses que la mélancolique qui avait été traitée précédemment et me donner ainsi la vérification du transfert réel et de l'emmagasinement

(1) Congrès des médecins aliénistes de France.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme dans un phonographe, des radiations des états psychiques de la malade! Cette couronne ayant été mise dans un tiroir à part, sous clef, au bout de dix-huit mois n'avait pas encore perdu les effluves morbides qu'elle avait emmagasinés et, placée sur la tête de différents sujets, dégageait encore les mêmes incitations morbides.

Un homme de quarante ans, ouvrier plombier, très impressionnable de sa nature, vint à ma consultation pour me raconter qu'à la suite de l'influenza il avait été très fortement affaibli, qu'il avait perdu l'appétit et le repos de ses nuits, qu'il avait des idées de suicide et que le soir, au moment d'aller se coucher, il était pris de terreurs involontaires. Il lui était impossible alors de coucher dans son domicile habituel et il allait chez quelques amis à tour de rôle réclamer l'hospitalité de la nuit. Il avait, en même temps, quelques hallucinations auditives vagues; cela durait depuis six mois. Je lui fis l'application des couronnes aimantées pendant environ trois semaines tous les jours, et dès les premières séances une amélioration notable se révéla. Il commença à rentrer chez lui le soir, puis peu à peu s'habitua à y rester et finalement il reprit ses anciennes habitudes.

Une dame de trente-cinq ans, atteinte depuis plusieurs années du délire du toucher avec hallucinations silencieuses, calme et lucide, présentait cette anomalie de ne pouvoir toucher ses cheveux pour se coiffer. Aussi, quand elle nous fut confiée, sa chevelure était dans un état pitoyable. Soir et matin, une femme de chambre spéciale était obligée d'avoir soin de sa chevelure. C'était une idée fixe, immuable, une obsession persistante, devant laquelle tous les raisonnements échouaient. J'eus l'idée de lui appliquer la couronne aimantée. Au début les résultats furent nuls, mais quelle ne fut pas notre surprise lorsqu'au bout de quelques jours nous vîmes cette malade, la figure souriante, transformée en un mot, nous disant qu'elle allait se coiffer! et bien plus, non seulement elle se coiffa, mais encore elle touchait avec plaisir la chevelure des personnes qui l'environnaient.

Dr Luys.

LES MONSTRUOSITÉS ANIMALES EN CHINE.

Quelque harmonieuses que soient les créations de la nature, elles se présentent parfois sous des formes incohérentes, capricieuses, auxquelles on donne le nom d'anomalies ou monstruosités.

La tératologie, science créée par Is. G. Saint-Hilaire, en étudie les causes et en détermine les lois : d'autre part, la tératogénie, due à un autre savant français, M. Dareste, fait connaître les procédés et les artifices à l'aide desquels on peut reproduire ces déviations organiques.

De tout temps, les Chinois se sont occupés des moyens de fixer certaines de ces formes, et ils ont principalement dirigé leurs efforts du côté des poissons. Les attributs que la domestication est parvenue à changer et à remanier sont les couleurs, les écailles, les dimensions générales et les proportions relatives des parties principales, et c'est ainsi qu'elle a, par exemple, fait disparaître la nageoire dorsale et doubler et tripler la caudale.

Quel laps de temps a-t-il fallu pour arriver à de si profondes modifications? Sans aucun doute, le travail a été lent et a dû passer par une innombrable série d'actions successives reportées sur des milliers d'années. Aussi une pareille sélection atteste-t-elle la patience de ce peuple.

Le cyprin mordoré et le cyprin vert-violet sont deux types que les naturalistes européens ont longtemps ignorés, parce qu'ils n'existent que dans les eaux douces de la Chine, et que l'intérieur de ce vaste empire n'est visité par les voyageurs étrangers que depuis une époque assez peu éloignée.

Mais c'est surtout le cyprin doré qu'on peut regarder comme le spécimen le plus curieux de l'industrie sélective des Chinois, qui sont parvenus à produire des changements si profonds et si assidus, que leur fixité est définitivement acquise. En outre, les combinaisons varient; tantôt la surface des nageoires est augmentée, tantôt elle est diminuée : ou bien la dorsale est réduite à quelques rayons ou remplacée par une légère excroissance : parfois c'est une bosse double ou simple : chez quelques sujets cette nageoire disparaît tandis que l'anale est doublée : ou bien la caudale est échancrée et dessine un croissant : en un mot, les combinaisons se diversifient de manière à donner naissance à plus de cent variétés.

Ce cyprin doré est originaire d'un lac de la province du Tché-Kian, dont la température est très basse : de là il a été expédié dans les divers points de l'empire : mais peu à peu, les pisciculteurs sont arrivés à l'acclimater sous toutes les latitudes. Il n'est connu en Europe que depuis le dix-septième siècle, époque à laquelle les Hollandais l'ont apporté. Ce poisson offre cette particularité de pouvoir vivre quelque temps hors de l'eau. Il possède une prolificité considérable et son acuité auditive surpasse celle des autres poissons; il suffit de siffler pour qu'il arrive. Il a aussi le don de distinguer l'heure à laquelle on lui apporte sa nourriture.

Faut-il admettre que cette plasticité sinon d'intelligence, au moins d'instinct, facilite les modifications organiques que l'art chinois exerce?

A sa naissance, sa couleur est foncée et presque noire; peu à peu apparaissent des points argentés qui s'étendent et se généralisent : ces points passent ensuite à des tons rouges admirables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A côté de ce cyprin, se place un poisson auquel on a donné le nom zoologique de *Macrophtalmus*. Lacépède le désigne ainsi et en fait une variété de la dorade. Il justifie cette appellation par des yeux énormes émergeant d'une tête très grosse terminée par un orifice buccal petit, dépourvu de dents : le palais est lisse et le pharynx est armé d'un puissant appareil masticateur (fig. 238).

Ces yeux singuliers lui ont fait donner le nom de *poisson télescope* : il n'existe que dans les eaux douces de la Chine. Il n'a pas tardé à être importé en Europe où il fait l'ornement des lacs et des aquariums; mais il ne peut se reproduire, et après une période qui varie entre deux et trois années au maximum, il dépérit et meurt.

Il est probable toutefois que l'on pourrait

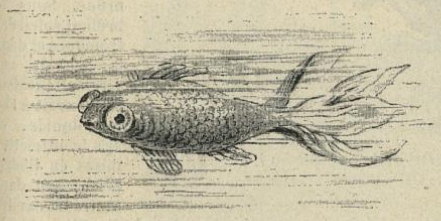


Fig. 238. — Cyprin doré, var. *Télescope*.

arriver à le perpétuer, si l'on mettait en œuvre la patience et les efforts de sélection des pisciculteurs chinois qui ont su lui imprimer des caractères transmissibles à plusieurs générations.

De ce rapide exposé il résulte que l'industrie, chez les Chinois, ne procède pas par la voie tératogénique mais par la sélection. Ils cherchent parmi les œufs ceux qui présentent une anomalie si légère qu'elle soit : ils les isolent et les cultivent avec soin, et après un temps plus ou moins long, ils réussissent à fixer définitivement un type nouveau. Dès qu'une déviation se manifeste et paraît être une régression vers l'état normal, ils abandonnent les sujets pour ne pas user leur patience à un travail improductif.

C'est vraisemblablement par les mêmes procédés qu'ils parviennent à entretenir cette race de chiens minuscules caractérisés par un aplatissement de la partie moyenne de la face, un front saillant, un prognathisme accusé de la mâchoire inférieure, et des yeux exorbités. Ces chiens atteignent de très hauts prix et sont surtout recherchés des personnages du palais impérial.

A côté du travail de sélection appliqué aux poissons et à la race canine, se place un genre de mutilation dont ils se servent pour une espèce de singe appelé Kouan-Ko, qui a pour habitat le nord de la Chine et en particulier les montagnes de la Mandchourie, près de Géhol. Nous en avons vu un échantillon dans la riche collection de notre savant naturaliste, l'abbé David, qui l'a rapportée de la Chine à la mission lazariste de la rue de Sèvres. Ce Kouan-Ko est très estimé à Pékin à cause de ses petites dimensions naturelles qu'on s'ingénie à rendre plus minuscules encore par l'artifice suivant, qui consiste à le priver absolument d'eau et à lui faire prendre de temps à autre de très légères doses de vin de riz; après quelque temps de ce régime, il a acquis des propriétés marchandes, et il est alors apte à charmer les loisirs des dames de l'aristocratie chinoise.

Dr Ern. Martin.

LA GRAISSE DES CRUSTACÉS

Au mois de mars 1890, M. E.-L. Bouvier, le distingué naturaliste, reçut des Nouvelles-Hébrides, un magnifique exemplaire du crabe des cocotiers (*Birgus latro*) (1), conservé dans du rhum, et fut surpris de trouver, au fond de la boîte métallique qui contenait ce crustacé, une masse de graisse solide, rougeâtre, grosse au moins comme le poing, avec un certain nombre de morceaux plus petits.

L'origine de cette masse graisseuse était difficile à établir. Devait-on la considérer comme provenant de l'animal, ou bien comme un résidu solide laissé par hasard dans la boîte et aggloméré par suite de l'agitation dans un liquide?

En ouvrant l'animal pour en étudier l'anatomie, M. Bouvier trouva la face interne de la carapace tapissée par une couche épaisse du même corps gras. Le cœur et l'estomac avaient disparu et avaient été remplacés par de nombreux fragments graisseux. Quand l'abdomen fut ouvert, il s'en échappa une matière noire et épaisse, laissant à découvert ou entraînant avec elle une grande quantité de masses graisseuses de volume variable.

(1) Le *Birgus Latro* ou crabe des cocotiers (fig. 241) est un énorme pagurien dont l'abdomen n'est pas contourné sur lui-même. Il habite les mers d'Asie. Ce crustacé, d'après certains voyageurs, grimperait sur les cocotiers pour en cueillir les fruits dont il serait très friand.

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si l'on en excepte quelques fragments du tube digestif et de quelques glandes, tous les viscères avaient été atteints par la décomposition dont la graisse avait été l'un des produits.

M. Bouvier se proposa d'étudier l'origine du corps gras, et la cause de son agglomération en morceaux solides. Se basant sur le fait que plusieurs savants avaient signalé dans le foie des crustacés décapodes deux sortes de cellules : des *cellules graisseuses* remplies de globules huileux et des *cellules purement sécrétrices*, il organisa des expériences susceptibles d'éclaircir l'histoire des masses graisseuses solides de son *Birgus latro*.

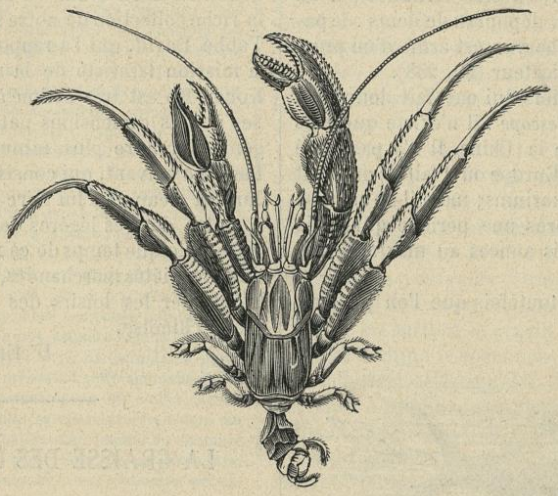


Fig. 239. — Pagure anguleux, extrait de la coquille où il vit.

Il fit venir des laboratoires maritimes de Saint-Vaast-la-Hougue et d'Arcachon, un grand nombre de Pagures (*Eupagurus Bernhardus*) (fig. 239). Il sépara le foie des autres organes, et mit dans l'alcool faible le foie d'un côté, tous les autres organes de l'autre. De part et d'autre, la décomposition se produisit assez rapidement.

Dans la cuvette qui contenait le foie, les gouttelettes huileuses jaunâtres vinrent bientôt flotter à la surface de l'alcool, et leur production alla en augmentant de jour en jour jusqu'au moment où, la décomposition étant complète, toutes les gouttelettes suffisamment grosses vinrent s'étaler à la surface, tandis que, dans la cuvette où avaient été plongées toutes les autres parties du corps, il n'y eut pas de production graisseuse sensible.

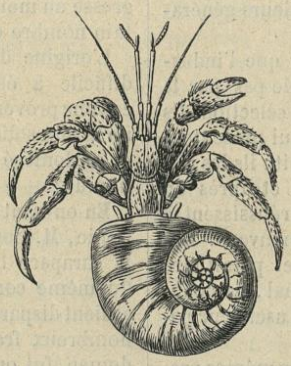


Fig. 240. — Cénobite Diogène dans une coquille de mollusque.

« Ayant observé, dit M. Bouvier, que la graisse solide tirée de mon crabe des cocotiers fondait à une température assez basse (vers 23 degrés environ), j'interprétai sa production et son agglomération de la manière suivante : l'animal étant énorme et placé dans du rhum peu riche en alcool, avait dû subir une décomposition progressive assez rapide dans sa partie la plus altérable, qui est le tissu glandulaire du foie; ce tissu s'était réduit en boue noirâtre, et ses cellules, dissociées et détruites, avaient mis en liberté les graisses qu'elles tenaient renfermées. Sous le brûlant soleil des tropiques et dans la cale du navire, cette graisse se trouvait à l'état liquide, et ses gouttelettes mises en liberté pénétraient dans toutes les cavités de l'animal, et sortaient même dans le liquide ambiant, par les orifices devenus béants de l'anus et de la bouche. A mesure que le navire se rapprochait de nos contrées, la température s'abaissait progressivement, et les gouttelettes graisseuses finissaient par se changer en globules de plus en plus consistants. Dans un vase en repos, ces globules fussent restés isolés, mais il n'en pouvait être de même à bord; l'alcool qui remplissait incomplètement la boîte subissait tous les contre-coups du navire, et, battu en tous sens, se trouvait à peu près comme le lait dans une baratte; une agitation de plusieurs semaines avait été plus que suffisante pour amener les globules solides à cet état de masses ou de petits morceaux, qui m'avait si fort fort étonné au début. Cette explication est à coup sûr très vraisemblable, mais elle suppose une quantité de graisse relativement considérable. J'ai pu en recueillir, en effet, plusieurs centaines de grammes, et il en reste encore beaucoup dans les pattes, dans les faisceaux musculaires du céphalo-thorax et jusqu'à la base des antennes. Autant qu'on peut en juger, je crois qu'un dixième environ du poids du foie doit se composer de graisses. »

Depuis, M. Bouvier a eu l'occasion de faire des recherches sur les corps gras du foie de divers crustacés décapodes; mais, au lieu d'a-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

voir recours à la macération, comme il l'avait fait au début, il se servit simplement de l'éther. Voici les résultats auxquels il est arrivé :

1° Les corps gras du foie des divers crustacés décapodes sont loin d'être semblables entre eux et paraissent varier beaucoup d'un type à l'autre;

2° Ils sont solides à la température ordinaire chez les paguriens terrestres des genres *Birgus* et *Cénobite* (fig. 240), liquides chez les paguriens aquatiques et dans le homard; au point de vue de la fusion, ils semblent être intermédiaires chez les crabes terrestres du genre *Cardisoma;*

3° Les crabes terrestres et surtout les paguriens terrestres se font remarquer par une quantité de graisse beaucoup plus considérable que les paguriens aquatiques.

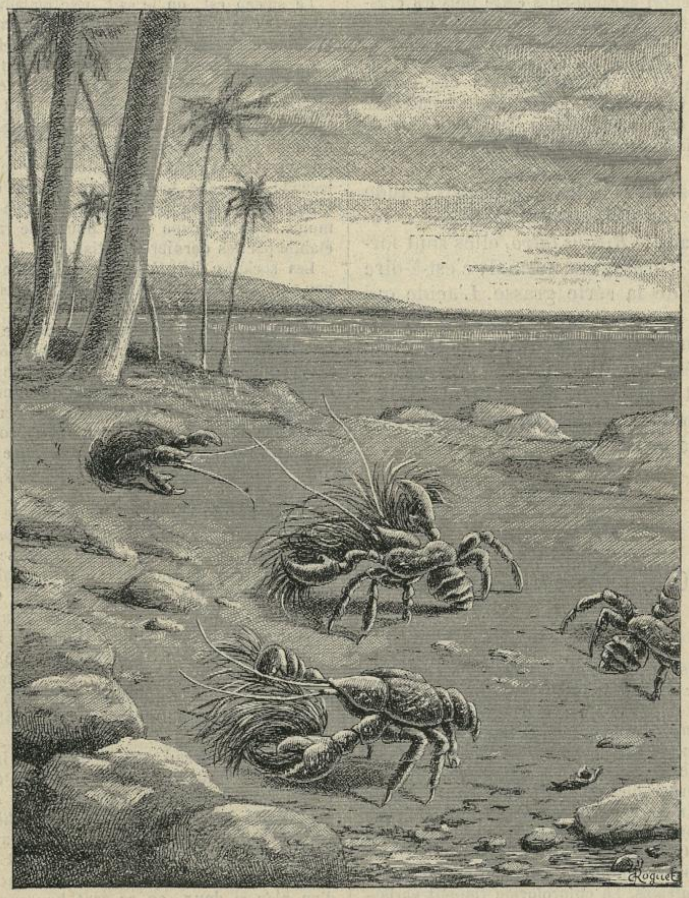


Fig. 241. — Birgus transportant des noix de coco.

Cette dernière observation présente surtout un grand intérêt. Les arthropodes sont des êtres très actifs; ils possèdent des muscles striés d'une puissance considérable. Tous présentent des réserves graisseuses, tantôt dans le foie, quand cette glande est suffisamment développée, tantôt dans les diverses régions du corps (*corps graisseux*), quand cette glande est fort réduite ou absente. D'autre part, on sait que les éléments hydrocarbonés, et surtout les graisses, fournissent essentiellement aux combustions musculaires du travail mécanique, et il est logique de supposer que les corps gras si abondants chez les arthropodes sont destinés à cet usage. On est alors autorisé à supposer que, chez les formes terrestres, la présence d'une quantité de graisse plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grande semble indiquer une activité musculaire plus intense, dont on peut facilement se rendre compte dans certains cas.

« Considérons, dit M. Bouvier, deux paguriens de même taille, l'un terrestre, l'autre aquatique, tous deux logés dans une lourde et épaisse coquille de *Turbo* ou de *Trochus;* il est évident, en vertu du principe d'Archimède, que le premier, pour se déplacer sur la terre ferme, devra dépenser un effort plus considérable que le second pour se déplacer dans l'eau. Les mêmes différences dans l'effort existent-elles entre tous les crustacés terrestres? Il serait difficile de l'affirmer; mais ce que l'on sait bien, c'est que d'autres formes terrestres, dépourvues de coquilles, les crabes des cocotiers, par exemple, dépensent en exercices divers une grande activité, et ont une puissance musculaire considérable, qui peut trouver son explication dans la masse de graisse emmagasinée dans le foie. »

M. le professeur Villiers a entrepris l'étude chimique de ces différentes graisses et a reconnu que, dans le *Birgus latro*, elles sont formées par un corps gras normal, c'est-à-dire par un éther de la série grasse. L'acide qui entre dans la composition de cet éther paraît nouveau et fond vers 23 degrés, c'est-à-dire à la même température que la graisse; quant à l'alcool, il a été encore imparfaitement étudié, mais il est douteux, paraît-il, qu'il soit constitué par de la glycérine.

EDMOND BORDAGE.

LE SUICIDE EN ANGLETERRE

Il règne depuis quelque temps en Angleterre une véritable épidémie de suicide. Les journaux en publient chaque jour de longues listes et attribuent cette augmentation des morts volontaires à l'action des sociétés d'*Euthanasie* qui se sont, paraît-il, récemment fondées à Londres. Cette dénomination, euphonique et d'une étymologie irréprochable, est, on le sait, synonyme de bonne mort. Ce n'est pourtant pas au culte de la bonne mort, dans le sens religieux du mot, que s'adonnent les *Euthanasistes*. Ce n'est même pas à la recherche d'une mort agréable qu'ils se livrent, car la découverte en est faite depuis longtemps. Le chloroforme remplit parfaitement le but. Les raffinés peuvent même, s'ils le désirent, savourer d'abord la délicieuse ivresse de l'éther, puis en finir avec quelques bonnes bouffées de chloroforme. En réalité, ce que recherchent les membres de ces lugubres associations, c'est la bizarrerie, c'est l'excentricité dans le genre de mort.

Ils ont pour précurseur cet Anglais fortement original qui se suicida, il y a quelque vingt ans, à Castellamare. Il avait eu l'idée neuve de se guillotiner lui-même et il avait construit, à cet effet, dans la maison qu'il occupait et dont personne ne franchissait jamais l'entrée, une petite machine sur le modèle de celle qui fonctionne place de la Roquette.

Il lui avait fallu, pour l'établir et la faire fonctionner à sa guise, bien des tâtonnements et de nombreuses expériences sur des animaux de différentes espèces. Ce n'est pas que le fait de se trancher à soi-même la tête présentât de grandes difficultés matérielles, mais ce sybarite avait voulu mettre du raffinement dans l'exécution. Il avait tenu à ce que sa tête, en tombant, allât se poser d'elle-même sur un coussin élégant qu'il avait disposé pour la recevoir. Ce n'était pas chose facile. Toutefois, après bien des essais et le sacrifice de plusieurs moutons, il atteignit son but et l'opération réussit au delà de ses espérances. Malgré l'originalité de l'idée et le fini de l'exécution, cet Anglais n'a pas fait école; il n'a pas trouvé d'imitateurs, mais les *Euthanasistes* marchent dans une voie analogue.

Le spleen est, on le sait, une maladie d'origine anglaise et cela se comprend. Il suffit de traverser Londres pour en éprouver les prodromes. Ce ciel bas et sombre, cette atmosphère faite d'humidité et de fumée, ces rues tristes, boueuses, noires, sans élégance, cette population affairée qui se presse comme si elle était poussée devant elle par la fatalité, tout cela est lugubre et donne le désir de s'en éloigner ou de sortir de la vie. C'est de là que vient sans doute la passion pour le suicide que la légende prête aux Anglais, car ce n'est qu'une légende. L'Angleterre est un des pays de l'Europe où on se tue le moins. Elle n'occupe que le douzième rang sur la liste établie par les dernières statistiques.

Les sociétés d'*Euthanasie* l'élèveront peut-être un peu sur les degrés de cette échelle; mais, en attendant, la légende est dans son tort.

L'étiologie du suicide est le problème le plus délicat que l'hygiène puisse se poser. Il n'est généralement envisagé que sous une de ses faces. Pour les ethnologistes, c'est une affaire de race, ou une question de climat; les moralistes s'en prennent à l'affaiblissement du sentiment religieux; les hygiénistes accusent l'alcool, et tous ont en partie raison. La difficulté commence lorsqu'on veut faire à chacun de ces éléments la part exacte qui lui revient.

L'influence du climat est incontestable; il n'y a même pas besoin de la statistique pour la prouver. Je parlais tout à l'heure de la morne tristesse qu'on ressent dans les rues de Londres; on pourrait en dire autant de la plupart des pays du Nord. On s'y attache cependant; ces régions mélancoliques ont leur charme; mais il n'est pas sans danger. Il conduit l'esprit sur une pente glissante; il le transporte dans le pays du rêve, le détache des choses de la terre et l'amène insensiblement au désir de la quitter, lorsque les chagrins viennent joindre leur note aiguë à ces habitudes de désespérance.

Quand on descend vers le midi, les impressions deviennent tout autres. Une sorte de bien-être, de joie de vivre, s'éveille en nous avec la douce chaleur de ces pays aimés du ciel. Dans cette atmosphère lumineuse, au milieu de ces villes riantes où les rayons du soleil, filtrant à travers le feuillage, viennent dessiner leurs arabesques sur le sable des allées, en face de cette mer d'un bleu si doux, on se sent heureux; en dépit des préoccupations et des chagrins qui vous assiègent, on se prend à partager malgré soi l'entrain, la gaieté de ces populations qui semblent toujours en joie. L'Italie et l'Espagne sont les pays de l'Europe qui comptent le moins de suicides.

L'influence de la race est tout aussi marquée. Ce sont les Allemands qui se suicident le plus. En Saxe, on compte 325 suicides annuels pour un million d'habitants, 198 dans le grand-duché de Bade, 180 dans le Wurtemberg, 154 en Prusse, 99 en Bavière. La Suisse vient ensuite avec 230 suicides pour un million d'habitants, et ses cantons allemands en présentent beaucoup plus que les autres. La même observation s'applique à l'Autriche : on y enregistre 149 suicides annuels sur un million; mais celles de ses provinces qui sont allemandes entrent, dans ce total, pour un chiffre beaucoup plus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

élevé que celles qui sont d'origine slave ou italienne. La France marche sur le même rang que l'Autriche avec 149 suicides; la Suède en compte 80, la Belgique 78, la Norvège 74 et l'Angleterre 69. La Hongrie et les Pays-Bas marchent immédiatement après, la première avec le chiffre 56, les seconds avec 44; enfin, au dernier rang viennent l'Italie, qui ne compte que 39 suicides annuels sur un million d'habitants, l'Espagne et la Russie qui n'en ont que 30, et au bas de l'échelle on trouve l'Irlande, qui n'en présente que 17.

Les croyances religieuses doivent également entrer en ligne de compte. Le suicide a toujours été en faveur dans les sociétés matérialistes, et cela se comprend. Quand on est convaincu que tout finit avec l'existence, qu'il n'y a rien au delà de ce monde, il est aussi naturel d'en sortir que de s'en aller d'un théâtre quand on est gêné par la chaleur ou que le spectacle vous ennuie. D'un autre côté, la statistique prouve que le suicide est beaucoup plus fréquent dans les pays protestants que chez les peuples catholiques.

D'après Legoyt, on compte 103 suicides par an sur un million de protestants, 62 sur un même nombre de catholiques, 36 chez les orthodoxes grecs, 48 parmi les Israélites. On peut opposer la fréquence du suicide chez les protestants d'Allemagne à sa rareté chez les catholiques d'Italie et d'Espagne; mais cette opposition est plus frappante encore dans le Royaume-Uni. L'Angleterre est le pays le plus riche de l'Europe; c'est celui dont la population augmente le plus rapidement, les mœurs y sont relativement austères, le puritanisme y est ardent, et pourtant on y compte quatre fois plus de suicides qu'en Irlande, ce pauvre et malheureux pays qui meurt de faim, émigre en masse et va se dépeuplant.

Pour les peuples, comme pour les individus, ce n'est pas toujours la souffrance qui mène au dégoût de la vie. Ce ne sont pas les heureux de la terre qui craignent le plus de la quitter, ce sont les déshérités de l'existence, ceux auxquels elle a fait banqueroute et qui s'obstinent à poursuivre, avec l'espoir de le voir sortir enfin, le numéro qu'ils ont pris en naissant à la loterie du bonheur.

Arrivons à l'alcoolisme. Il peut seul donner l'explication de l'accroissement rapide du suicide en Europe. La race et le climat n'ont pas changé, l'élément moral n'a pas varié d'une manière bien sensible, le bien-être s'est accru partout et le suicide augmente dans tous les pays de la terre, excepté en Norvège. Il a triplé de fréquence chez nous depuis soixante ans; il a doublé dans les pays allemands, et si la Norvège fait exception, c'est depuis qu'une sage législation y a fait diminuer la consommation de l'alcool.

Alcoolisme, folie, suicide, sont trois fléaux qui marchent de pair dans les sociétés modernes, qui les dégradent et entravent leur développement. Ils trouvent le terrain préparé à l'avance par cette débilité morale et physique, par ce nervosisme qui sont les conséquences d'une civilisation très avancée.

Le bien-être qui s'est introduit dans toutes les classes de la société en a banni les grandes souffrances. Les famines ont disparu, les épidémies se sont atténuées, la guerre elle-même a perdu de ses horreurs; la médecine a trouvé, de son côté, toute une série de moyens de combattre la douleur, de telle sorte que les populations deviennent chaque jour plus inhabiles à la supporter. Nous n'avons ni le stoïcisme ni la force de résistance de nos pères, et cette impuissance à souffrir a passé du domaine physique dans l'ordre moral. Nous ne savons plus endurer ni les inquiétudes ni les chagrins. Ils prennent dans notre pensée des proportions effrayantes, et, pour les esprits faibles, ils transforment en torture des infortunes et des soucis vulgaires. L'exagération que mettent dans leurs plaintes ces malheureux trop impressionnables accroît encore leur sensibilité maladive; ils deviennent les échos de leurs propres sons et finissent par se persuader qu'ils ont épuisé la coupe de toutes les douleurs, et que la vie n'est plus pour eux possible. Alors la pensée du suicide germe dans leur esprit, elle s'y enracine et n'attend plus qu'une occasion pour se réaliser.

Il est bien difficile de remonter un pareil courant de sentiments et d'idées, de réagir contre cette pusillanimité croissante qui affaiblit les ressorts de la famille et porte atteinte à sa vitalité, contre la faiblesse de caractère qui ne permet plus de tenir tête ni aux événements ni aux hommes, qui se traduit par des défaillances continuelles dans la vie publique comme dans la vie privée et qui finira par énerver les nations elles-mêmes. On peut pourtant combattre cette débilité en l'attaquant dans sa source; on doit s'efforcer de donner aux générations de l'avenir une éducation plus virile; il faut apprendre aux enfants à supporter la douleur, à braver le danger, à s'endurcir aux privations comme à la fatigue, et à ne pas attacher au confortable plus d'importance qu'il n'en mérite; il faut les habituer à vivre pour les autres; enfin, et c'est plus urgent encore, il faut enlever au suicide la plus active et la plus honteuse de ses causes, en faisant à l'alcoolisme une guerre sans relâche. C'est le devoir de l'hygiène de poursuivre cette campagne jusqu'à ce que les pouvoirs publics se soient décidés à en prendre la direction (1).

U. M.

UTILISATION DU MARC DE RAISIN

Analyse chimique du marc par M. Müntz. — Comparaison avec celle du vin. — Appauvrissement du sol en principes fertilisants. — Usage du marc comme engrais. — Son emploi dans l'alimentation du bétail.

La crise agricole, qui n'est pas encore à son terme, a eu pour résultat de rendre le propriétaire bien plus soucieux de ses intérêts. Longtemps, il ne s'était laissé guider, dans la fabrication du vin, que par une routine aveugle. Aujourd'hui, moins dédaigneux des conseils de la science, il se préoccupe de tout ce qui peut contribuer à l'amélioration du produit de sa récolte et n'hésite pas à le mettre en pratique. Il est cependant des questions, considérées comme d'ordre secondaire, auxquelles il ne devrait pas rester étranger; leur connaissance lui procurerait peut-être des revenus qu'il ne soupçonne pas. Telle est, entre autres, celle de l'emploi du marc de raisin, qui est l'objet de cet article.

On sait que ce mot s'applique au résidu solide que laisse le soutirage du vin; il est constitué par les grappes, les peaux et les pépins.

Une récente analyse en a été publiée par M. le professeur Müntz dans le *Progrès agri-*

(1) Extrait de l'*Union médicale*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cole. Elle a été faite avec les raisins des deux propriétés de Sainte-Eugénie et du mas Déous, situées dans les Pyrénées-Orientales. En voici le résultat.

100 kilogrammes de marc de Carignan, du mas Déous, renferment : 1k,867 d'azote, 0k,491 d'acide phosphorique, 2k,666 de potasse; 100 kilogrammes de marc d'Aramon, de Sainte-Eugénie : 1k,643 d'azote, 0k,551 d'acide phosphorique, 0k,881 de potasse.

L'intérêt de ces chiffres résulte surtout de leur comparaison avec ceux qui ont été obtenus avec un poids égal de vin, provenant des mêmes vignes.

100 kilogrammes de vin de Carignan, du mas Déous, contiennent : 0k,034 d'azote, 0k,0207 d'acide phosphorique, 0k,149 de potasse; 100 kilogrammes de vin d'Aramon, de Sainte-Eugénie : 0k,0356 d'azote, 0k,0176 d'acide phosphorique, 0k,0777 de potasse.

La science agronomique, dont le progrès va sans cesse croissant, nous a révélé le rôle important que jouent l'azote, l'acide phosphorique et la potasse dans l'exploitation agricole. Ce sont des principes fertilisants par excellence. Leur abondance dans la terre est nécessaire pour qu'une culture soit fructueuse. Chaque année, le marc lui en enlève une quantité notable, ainsi que le montrent les analyses citées plus haut. Le vin en prélève une part bien moindre. Mais il faut avoir égard que sa proportion est plus forte pour une même étendue de vigne.

1 hectare du mas Déous a fourni 57 hectolitres de vin, contenant 1k,977 d'azote, 1k,196 d'acide phosphorique, 8k,612 de potasse; et 251 kilogrammes de marc, renfermant 4k,682 d'azote, 1k,233 d'acide phosphorique, 6k,693 de potasse.

1 hectare de Sainte-Eugénie a produit : 93 hectolitres de vin, contenant 3k,352 d'azote, 1k,653 d'acide phosphorique, 7k,305 de potasse; et 329 kilogrammes de marc, renfermant 5k,407 d'azote, 1k,813 d'acide phosphorique, 2k,901 de potasse.

Ces résultats sont trop significatifs pour que le viticulteur y demeure indifférent. Ils prouvent l'appauvrissement graduel du sol en matières nutritives, et la nécessité d'y remédier par leur restitution sous forme de fumures ou d'engrais. C'est le meilleur moyen de rendre à la terre sa fertilité et de relever son rendement dont la diminution devenait de plus en plus forte.

N'est-il pas, dès lors, rationnel d'utiliser les éléments si précieux contenus dans le marc? Et comment? En les transformant en engrais. On serait d'autant moins excusable de négliger cette excellente source de production, qu'on l'a directement sous la main et que son utilisation n'entraîne pas de graves dépenses. Quand il est frais, il suffit généralement de le mélanger au fumier. Si, au contraire, la fermentation y a développé des acides, et en particulier de l'acide acétique, il est bon de le neutraliser en y mêlant du phosphate de chaux en poudre, qui, à leur contact, deviendra plus soluble. On hâte la décomposition des pépins en les entassant avec du plâtre ou de la chaux, et arrosant de temps en temps. On obtient ainsi un terreau de fort bonne qualité.

Si la valeur d'un engrais ne dépendait que du poids de matières fertilisantes, le marc serait de beaucoup supérieur au fumier. Mais il faut tenir compte de leur degré d'assimilabilité, et, à ce point de vue, ce dernier est préférable.

Il y a donc plus grand avantage à le donner directement en nourriture au bétail qui le transforme en viande et en fumier. Les brebis, les bœufs et les chevaux l'acceptent sans répugnance quand il a été conservé avec 5 pour 100 de son poids de sel gris, et qu'il est accompagné d'une ration de fourrage. La santé des jeunes n'est pas altérée, et ce fait est intéressant à citer à ceux qui pensent que la consommation des pépins de raisins empêche la ponte des poules.

L'usage du marc comme engrais ou pour l'alimentation des animaux, au sortir du pressoir, a le grave inconvénient d'entraîner la perte de la quantité énorme de liquide vineux dont il est encore imprégné. Soumis à la distillation, après avoir été légèrement humecté d'eau, il peut encore fournir des eaux-de-vie faibles.

Müntz recommande plutôt de s'en servir pour l'obtention des piquettes. Deux méthodes sont employées : celle du lavage, qui consiste « à le noyer dans de l'eau qu'on fait passer sur plusieurs marcs successifs », et celle du déplacement, dans laquelle on le piétine dans des cuves, où on verse à mesure de l'eau, pour le faire s'écouler peu à peu. Cette dernière est la meilleure. Elle produit « non des piquettes diluées, mais un vin qui n'est guère inférieur au vin de presse »; et peut être livré à la consommation ouvrière, ou être distillé pour l'extraction de l'alcool.

L'épuisement du marc ne lui enlève que cet alcool et les substances formant l'extrait sec du vin. La matière alimentaire peut encore servir d'engrais pour la terre ou d'aliment pour les bestiaux.

JOSEPH NOÉ.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Le forménophone. — M. Hardy, ingénieur électricien bien connu, vient de présenter à l'Académie des sciences un appareil fort intéressant auquel il a donné le nom très expressif de *Forménophone*. Il a, en effet, pour but d'avertir le mineur de la présence du grisou dans l'atmosphère de la mine et d'indiquer, sans analyse préalable, instantanément, la proportion dans laquelle il est mélangé à l'air. On sait qu'une explosion peut se produire dès qu'il y a 6 pour 100 de grisou dans l'air.

Le forménophone est basé sur le principe très original et très sûr que voici. Si l'on fait parler deux tuyaux d'orgue donnant le même son, à l'aide de deux soufflerie distinctes alimentées d'air pur, ces tuyaux étant accordés, on obtient un son unique et pur.

Tout étant ainsi réglé, si l'une des soufflerie, au lieu d'être alimentée d'air pur, est alimentée par un mélange d'air et de formène, le son du tuyau d'orgue correspondant est modifié, et les deux tuyaux d'orgue parlant en même temps donnent des *battements* plus ou moins fréquents, suivant qu'il y a plus ou moins de formène dans le mélange gazeux. Ce principe se prête à la réalisation de deux types d'appareils.

1° Le *forménophone portatif et intermittent*, composé de deux soufflets et de deux tuyaux d'orgue.

L'un des soufflets et son tuyau d'orgue sont enfermés dans une enveloppe métallique étanche contenant de l'air pur, cet air est seulement mis en circulation par le soufflet et ne sort jamais de l'appareil.

L'autre soufflet puise au contraire le mélange d'air et de grisou à l'aide d'un tube mobile à l'endroit le plus convenable de la galerie de mine.

Un poids appuie sur la partie supérieure de chaque soufflet et produit un écoulement d'air constant dans l'appareil étanche et un courant constant du mélange gazeux dans l'autre appareil : on soulève ces poids et l'on ouvre les soufflets à l'aide d'une manivelle, une roue à rochet et son cliquet retiennent chaque soufflet ouvert, il suffit alors de débrayer en même temps les deux cliquets pour que les deux tuyaux d'orgue parlent simultanément et donnent les battements s'il y a du grisou dans la galerie de mine.

2° Le *forménophone fixe à indications continues* a ses soufflets mus par un petit moteur quelconque, électrique, à l'eau ou à air comprimé. Il peut non seulement faire entendre ses indications auprès de lui dans la galerie de mine, mais à l'aide d'un fil électrique les indications peuvent être transportées au loin, dans le cabinet de l'ingénieur, par exemple, qui sans sortir de son cabinet saura à chaque instant quelle est la quantité de grisou dans la galerie de mine où est installé le forménophone.

Nous indiquerons, dans un article détaillé et illustré, la disposition exacte des organes de cet appareil, qui paraît plus pratique que ceux imaginés jusqu'ici, et qui va être essayé prochainement dans les mines de Saint-Étienne.

***

L'avenir commercial de Moscou. — Voici, d'après M. Flourens, l'état des grandes voies ferrées qui doivent faire affluer sur le marché de Moscou tous les produits de l'extrême Orient.

L'importance de Moscou tend à s'accroître chaque jour dans d'énormes proportions. La création du *Transcaspien* aura pour effet inévitable de replacer le centre de gravité de l'Empire à son ancienne capitale, à Moscou. Cette ligne colossale donnera tous les résultats qu'on est en droit d'en attendre lorsque les Russes auront relié, ainsi qu'ils en ont le dessein, les lignes du Turkestan à leurs possessions d'Europe. Dans un avenir très prochain, leur voie ferrée transcaspienne franchira le Syr-Daria pour gagner Tachkent, grande ville de cent mille âmes, sise à 300 kilomètres de Samarkand. De Tachkent le tracé doit contourner le nord-ouest du lac d'Aral et se diriger sur Moscou par Orenbourg et Samara.

Simultanément une voie ferrée partira de Moscou pour se diriger, par la ligne la plus directe, sur le port de la mer Baltique le plus rapproché. Si bien que Moscou deviendra le grand entrepôt de tout le transit par voie ferrée entre l'Europe occidentale et les contrées les plus fertiles de l'Asie centrale.

Il est impossible d'imaginer pour une ville de plus grandioses éléments de prospérité. Mais ce ne sont pas les seuls qu'un avenir désormais prochain promet à Moscou : chacun sait en effet que l'empereur Alexandre III a conçu le dessein grandiose d'un chemin de fer d'une étendue totale de 9.000 kilomètres de développement, qui, traversant toute la Sibérie méridionale, reliera Wladiwostock à Moscou, et par Wladiwostock et Moscou, l'océan Pacifique avec la Baltique et la mer du Nord.

Le transsibérien n'est pas à l'état de simple projet théorique, d'une réalisation éventuelle et incertaine et dont nos arrière-petits-neveux pourront contempler l'achèvement. Les plans ont été revisés par une commission nommée par Alexandre III et définitivement arrêtés par un oukase de juin 1887.

Dans son récent voyage à travers la Sibérie, le tsarewitch a reconnu le tracé de la future voie sur tout son parcours et il a procédé à l'inauguration de la première section. Des ingénieurs russes se font forts de terminer les travaux dans quatre ou cinq ans.

Alors tous les produits de l'extrême Orient, qui se dirigent aujourd'hui lentement et péniblement à l'aide de caravanes vers le consommateur européen, profiteront des facilités, de la rapidité, de l'économie de la voie ferrée pour affluer à Moscou ; les richesses inépuisables et encore en grande partie inexplorées des mines de la Sibérie, le fer, la houille, le platine, l'or, s'écouleront vers le même marché, qui recevra simultanément les thés de la Chine et les tapis du Turkestan et de la Perse. Moscou, devenu le centre industriel et commercial des provinces de l'Orient privées de communications faciles avec la mer, sera aussi le centre intellectuel et universitaire. C'est aux écoles de cette antique cité que se formera toute la jeunesse qui aura pour mission de porter le flambeau de la civilisation européenne dans les contrées centrales de l'Asie, de faire connaître ses forces productives, ses ressources et son avenir.

***

Les fourrages algériens : le diss. — Un propriétaire algérien, M. Bengin, vient d'appeler l'attention du monde agricole sur les ressources que nos possessions coloniales pourraient lui offrir pour la nourriture du bétail français, sous forme d'alfa, de diss et de glands de chêne-liège. D'après les calculs de M. Bengin, les prix de ces fourrages, très estimés des animaux, serait évalué de la façon suivante : le diss, à 6 francs les 100 kilos à Marseille ; l'alfa, à 6 fr. 80 à Bône, Arzew, Oran ou Philippeville ; les glands de chêne-liège, à 7 fr. 90 à Marseille.

M. Aubin, directeur du laboratoire de la Société des Agriculteurs de France, a trouvé, après analyse de plusieurs échantillons de diss, la composition suivante :

Eau	10.50
Matières azotées	10.92
— grasses	2.30
Extrait non azoté	32.86
Cellulose	36.66
Matières animales	6.76
	100.00

A. G.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Étude historique sur les Gemmes

La plupart des pierres précieuses furent connues dès la plus haute antiquité.

Dans l'extreme Orient, les livres sacrés des Hindous citent le diamant. Il en est question dans les *Védas*, les deux poèmes épiques du *Rámáyana* et du *Mahâbhârata*, et surtout dans les *Puranas*.

Étonnés par ses merveilleuses propriétés, ces peuples primitifs le consacraient à leurs plus hautes divinités ou lui attribuaient des vertus souveraines. Ils le classaient en tête de la liste des gemmes, dont les plus précieuses étaient : le rubis, l'œil-de-chat, la perle, le zircon, le corail, l'émeraude, la topaze et le saphir.

Le *Brhat-Sanhitâ* (trad. du Dr Kern, *Journal of the Roy. As. Soc.*, VII), qui paraît dater du sixième siècle de notre ère, est encore plus explicite :

« Les diamants blancs, « comme la nacre, la fleur « du lotus ou le cristal, « sont *Brahmines;* ceux « qui sont rouges comme l'œil du lièvre sont *Kshatryas;* ceux qui sont verdoyants comme la feuille « fraîche du plantain sont *Vaysias;* enfin ceux dont « la couleur grise se rapproche de celle de l'acier poli « sont *Sudras*. Les Sudras valent le quart, les Vaysias « la moitié, les Kshatryas les trois quarts des Brah- « mines. »

En ce qui concerne la provenance des diamants, le *Brhat-Sanhita* s'exprime ainsi :

« Les diamants de l'Haima sont légère- « ment teintés de rouge; ceux qu'on trouve « sur les rives de la Vena sont brillants « comme la lune; ceux de Soubira ont la « teinte du lotus blanc et ressemblent à un « nuage d'argent; ceux de Surahstra ont « la couleur du cuivre; ceux de Kalinga « dardent des rayons dorés; ceux de Koçala « ont la teinte jaune de la fleur du sirisa; « ceux de Paunda sont gris, enfin ceux de « Matanga ressemblent par la couleur à « la fleur du froment. »

Selon les Hindous, les diamants étaient formés des cinq éléments primordiaux en proportions variables : la terre, l'eau, le ciel, l'air et l'énergie.

Les variations dans les proportions de ces éléments fournissaient les différentes espèces auxquelles la superstition avait attaché des propriétés spéciales, bienfaisantes ou néfastes, suivant que les diamants étaient purs ou avaient des défauts.

D'après la *Bible*, les pierres précieuses étaient très recherchées chez les Hébreux. Le livre de Job (dix-huitième siècle avant Jésus-Christ) cite successivement : le saphir, l'onyx, l'émeraude, le corail, le béryl et la topaze.

Fig. 242. — Tableau des douze gemmes portant (en hébreu) les noms des tribus d'Israël.

Ailleurs il est dit que la couverture du roi de Tyr (Ézéchiel, ch. XXVIII) était d'or et de pierres précieuses de toutes sortes : sardoine, topaze, jaspe, chrysolithe, onyx, béryl, saphir, escarboucle (nom donné par les Anciens aux pierres précieuses rouges), émeraude, etc.

Dans l'Exode (traduction des Septante, ch. XXVII, verset 9) Dieu dit à Moïse : « Et tu prendras deux pierres, deux pierres d'émeraude, et tu y graveras les noms des fils d'Israël. »

Outre ces deux pierres, l'Exode en nomme douze autres appartenant au rational (fig. 242) du grand prêtre.

Voici leurs noms en hébreu avec la traduction française (Keil, *Bibl. archéol.*, 1875).

1	Odém.....	Sardoine ou anthrax.
2	Pidtah	Topaze.
3	Barekét ...	Émeraude.
4	Nofékh....	Rubis.
5	Saphir	Saphir.
6	Jahlom....	Diamant ou onyx.
7	Lesom.....	Hyacinthe ou opale.
8	Sebo	Agate.
9	Ahlema....	Améthyste.
10	Tarsis....	Chrysolithe.
11	Soham....	Béryl.
12	Iaschefah.	Jaspe.

Ces pierres, qui portaient gravés les noms des douze tribus, étaient considérées alors comme les plus estimées.

Les deux mots inscrits sur la plaque (fig. 241), *ourim we toummim* signifient « lumière et perfection ».

Les Chaldéens connaissaient 325 pierres, comme nous l'apprend un ouvrage du Maure Abolays, traduit par Jehuda Mosca vers le milieu du treizième siècle. Ces pierres étaient réparties entre les douze signes du zodiaque.

Plus tard, une seule pierre fut plus spécialement consacrée à chaque signe du zodiaque, et par suite à chaque mois de l'année :

Hyacinthe ou Grenat	Verseau..	Janvier.
Améthyste.....	Poissons.	Février.
Jaspe	Bélier...	Mars.
Saphir	Taureau .	Avril.
Agate	Gémeaux	Mai.
Émeraude.....	Cancer..	Juin.
Onyx.....	Lion.....	Juillet.
Cornaline.....	Vierge...	Août.
Chrysolithe	Balance..	Septembre.
Aigue-marine.....	Scorpion.	Octobre.
Topaze.....	Sagittaire.	Novembre.
Rubis.....	Capricorne	Décembre.

Fig. 243. — La Gorgone, gemme florentine.

Quant aux Égyptiens, qui ont évidemment connu un grand nombre de pierres précieuses et qui sans aucun doute savaient les travailler, ils ne nous ont malheureusement pas laissé de documents sur ce sujet.

En Occident, chez les Grecs après Hérodote et Onomacrite (poème d'Orphée) qui parlent des substances minérales dans certains passages, Platon examine l'origine des pierres précieuses qu'il considère comme de véritables êtres vivants. Aristote ne s'occupe qu'incidemment des minéraux à la fin de ses quatre livres des *Météores*.

Enfin Théophraste ami, disciple et successeur d'Aris-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tote, a laissé un *Traité des pierres précieuses* », qu'il divise en pierres mâles et pierres femelles; mais il ne cite pas le diamant, ce qui permet d'admettre avec beaucoup de vraisemblance que cette pierre était encore inconnue en Occident à cette époque.

Pour avoir quelques détails sur la question, il faut arriver aux Romains. Dans son Histoire naturelle, Pline consacre exclusivement aux pierres précieuses un chapitre dans lequel on lit :

« A la tête, non seulement des pierreries mais encore de toutes les richesses humaines, figure le diamant, que longtemps les rois seuls, et peu de rois, connurent. » Néanmoins, Pline ne paraît pas savoir caractériser le diamant ni le distinguer des autres gemmes. Quant aux gisements, il ne possède à leur sujet que des notions très vagues.

Fig. 244. — Psyché, gemme antique.

D'après Brard (*Traité des pierres précieuses*, Paris, 1808), la pierre que Pline appelle *topaze* est tantôt un péridot (chrysolithe) et tantôt une véritable topaze.

La pierre que les anciens appelaient *Jonia* paraît être une topaze rouge, car Pline raconte que, chauffée, elle attirait les corps légers.

Les Romains connaissaient la variété d'émeraude que nous appelons béryl, la description de Pline ne laisse aucun doute à ce sujet.

Il n'existe pas de certitude en ce qui concerne l'émeraude, néanmoins « tout concourt à prouver que les « Anciens connaissaient l'émeraude verte analogue à « celle du Pérou, et de plus qu'ils avaient pressenti un « rapprochement, que nous avons effectué depuis, du « béryl avec l'émeraude ». (Brard, *loc. cit.*)

Au quatrième siècle de notre ère. Saint Épiphane, évêque de Salamine, en Chypre, compose un opuscule sur les douze pierres du rational en insistant particulièrement sur *les vertus médicinales de chaque pierre*.

Voici, d'après lui, quelles étaient les couleurs de ces différentes pierres :

1re pierre rouge de sang, 2e verte, 3e émeraude; 4e couleur grenade, 5e pourpre noir, 6e vert sombre, 7e couleur hyacinthe, 8e bleu foncé, 9e violette, 10e jaune d'or, 11e vert d'eau, 12e jaune.

Fig. 245. — La Victoire, tirée d'une pierre antique.

Avicenne (980-1036), illustre philosophe arabe et médecin du roi de Perse, a laissé un traité sur les pierres dans lequel il donne la théorie des soulèvements du *plutonisme* et du *neptunisme* et explique les terrains d'alluvion par un déluge universel.

Deux cents ans après Avicenne, Albert le Grand (1205-1280), dans son traité *De rebus metallicis*, décrit avec soin un certain nombre de pierres précieuses et indique des procédés permettant de fabriquer des imitations.

Ce dernier sujet est également traité par saint Thomas d'Aquin (1227-1274), dans son livre *De l'Essence des minéraux*.

D'après M. Berthelot (*la Chimie au moyen âge*, t. III, p. 1895), les deux manuscrits les plus anciens de Paris (nos 6514 et 7156), écrits vers l'an 1300, contiennent des traités sur les pierres précieuses et sur leurs propriétés mystiques, sujet fort en honneur au moyen âge.

Le traité *De lapidibus* d'Agricola (1499-1555) résume des faits déjà connus et épars, mais n'apporte aucun document nouveau.

En 1550, Jérôme Cardan publia à Nuremberg un ouvrage *De subtilate* qui eut alors un grand retentissement et dans lequel il appelle *gemmes* toutes les pierres brillantes, en réservant le nom de *pierres précieuses* pour celles qui sont rares et de petites dimensions.

On admettait encore à cette époque que les pierres précieuses étaient des êtres vivants. Aussi, d'après l'auteur, « non seulement elles vivent, mais elles souffrent la maladie, la vieillesse et la mort ».

En outre, on accordait à toutes ces pierres des propriétés merveilleuses. C'est ainsi que l'hyacinthe préserve du tonnerre, de la peste, et fait dormir. Cette même pierre attire les richesses, augmente la puissance, fortifie le cœur, etc.

La turquoise préserve le cavalier et empêche tout accident dans les chutes de cheval.

Enfin le saphir guérit la mélancolie.

Point n'est besoin d'insister sur le néant de ces propriétés.

Au commencement du dix-septième siècle, Anselme Boetius de Boot, médecin de l'empereur Rodolphe, fait faire un grand pas à la question des gemmes par son *Manuel du parfait Joaillier*, qui donne une notion exacte de l'état des connaissances sur ce sujet. Il exprime notamment l'idée que le diamant pourrait bien être un combustible; mais à côté de cela, il prête à cette pierre des vertus surnaturelles.

« Le diamant, dit-il, est réputé contre les venins, la « peste, les ensorcellements, enchantements, insanies, « craintes vaines, terreurs qui surviennent entre le som- « meil, maladies qui travaillent de nuit ceux qui repo- « sent, nuisances des démons et prestiges, estre un as- « seuré préservatif et divertir toutes « ces choses. Il se mouille en présence « du venin et fait la victoire, la cons- « tance et la force de l'esprit. L'on dict « aussi qu'il calme la colère et qu'il « nourrit et fomente l'amour des mariez, « pour quelle cause il est appelé pierre « précieuse de conciliation. »

A partir de ce moment, les savants entrent dans la voie expérimentale, et les résultats acquis sont beaucoup plus nets.

En 1694 et 1695, Averani et Targioni, de l'*Académie del Cimento*, font, à l'instigation du grand-duc de Toscane, une série d'essais qui les conduisent à affirmer que le diamant est détruit par la chaleur.

En 1704, Newton admet qu'il est combustible, à la suite d'un raisonnement d'ailleurs parfaitement discutable. Un peu plus tard, Darcet puis Macquer concluent à la destruction du diamant par la chaleur.

Dans sa *Chymie expérimentale et raisonnée*, Baumé s'exprime ainsi :

« On a donné le nom de pierres précieuses à plusieurs « matières terreuses cristallisées, qui sont, ou sans cou- « leurs, ou qui ont de la couleur; telles que le diamant, « le rubis, le saphir, l'émeraude, la topaze, etc. L'épi- « thète de précieuses qu'on leur a donnée est vraisem- « blablement à cause de leur rareté et de leur grand « prix. Il paraît que la nature est avare de les produire. « Les pierres précieuses n'ont encore été que très peu

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« examinées par les chymistes. Ce n'est que de cette « année 1772, qu'on commence à connaître un peu le « diamant. »

Plus loin on lit :

« Le diamant n'est peut-être qu'une matière phlogis- « tique dans un état particulier qu'on ne connaît point « encore. »

Cependant les expériences se multiplient.

Au mois d'avril 1772, Lavoisier, Macquer et Cadet annoncent à l'Académie l'inaltérabilité du diamant en vase clos, sous l'influence de la chaleur.

Enfin, Lavoisier, à la suite d'un travail remarquable par la précision et la méthode, ne craint pas d'affirmer que le diamant est combustible au contact de l'air, qu'il peut supporter sans aucune altération un feu très violent, si on le maintient à l'abri de l'air; enfin, qu'il a des analogies avec le charbon qui, comme lui, donne par combustion de l'acide carbonique. De là à la vérité, il n'y avait qu'un pas, et cependant, il fallut près de soixante-dix ans pour le franchir. Les expériences dues à Smithson Tennant, Guyton de Morveau, Davy, n'avaient pas dissipé tous les doutes et Caire écrivait en 1826 :

« Le diamant n'est pas une eau pure solidifiée; les « dernières expériences indiquent que la base de sa « substance est le carbone; mais on n'est pas bien as- « suré encore, s'il est pur ou combiné. »

Vers 1840, Dumas entreprit avec Stas une série de recherches pour déterminer le poids atomique du carbone. Ces savants firent brûler un diamant de poids connu dans l'oxygène, et pesèrent l'acide carbonique formé. Le poids trouvé correspond juste à la quantité d'acide carbonique fourni par la combustion d'un poids de charbon *égal* au poids du diamant.

Le problème était donc, enfin, résolu d'une façon rigoureuse et complète. La véritable nature du diamant était nettement établie.

E. Tassilly.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

L'ŒUF DE COLOMB

Le jouet que nous représentons, d'après le *Scientific American*, a, paraît-il, un grand succès à l'Exposition de Chicago.

Extérieurement, c'est un œuf en bois analogue à ceux dont les ménagères se servent pour recoudre les bas. En l'agitant, on perçoit la présence, à l'intérieur, de corps étrangers, mais rien n'indique la disposition de la cavité qui les contient.

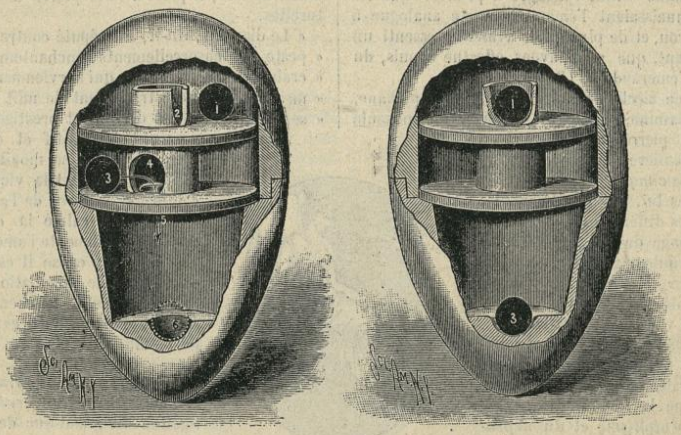


Fig. 246. — L'œuf de Colomb.

Le problème consiste, comme le fait présager son nom, à faire tenir l'œuf sur sa pointe.

La cavité intérieure de l'œuf, comme notre dessin (fig. 246) le montre fort bien, est divisée en trois étages superposés par deux planchers transversaux. Sur la plate-forme supérieure repose un cylindre évidé, présentant une large entaille (n° 2), c'est par celle-ci que, par une série de tâtonnements, l'on doit faire pénétrer la boule n° 1. Quand ce résultat est obtenu, on fait mouvoir l'œuf de manière à faire passer la boule n° 3 par l'orifice n° 4 du cylindre qui réunit les deux plates-formes. La boule tombe alors près de la pointe de l'œuf. A ce moment l'œuf peut tenir sur sa pointe, légèrement déprimée à cet effet, car c'est par elle que passe la verticale abaissée du centre de gravité sur le support. La figure de droite représente l'œuf dans sa position d'équilibre.

Henri Coupin.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie, Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Grandes Maisons de Chicago

Les buildings de Chicago à grand nombre d'étages, dont on parle tant en Europe, ne sont pas aussi nombreux qu'on se le figure. On peut presque compter sur les doigts ceux qui ont de 10 à 20 étages. Ils sont tous établis dans la Cité, au centre des affaires.

C'est une chose assez singulière que, dans une ville si étendue, et où les moyens de locomotion sont si nombreux et si rapides, les affaires se centralisent dans un carré de un kilomètre de côté environ. Ce fait explique

Fig. 247. — L'« Auditorium Hôtel », à Chicago. Vue d'ensemble.

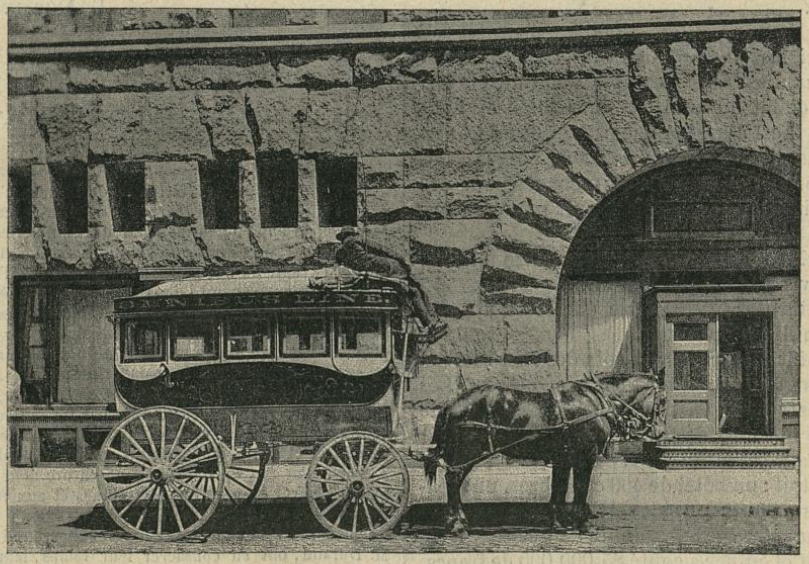


Fig. 248. — L'« Auditorium Hôtel », à Chicago. Détail du soubassement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le prix si élevé des loyers de la Cité et la nécessité d'augmenter le nombre des étages.

Il est bien entendu que l'emploi d'un ou plusieurs ascenseurs est indispensable. L'emploi de ceux-ci est général à Chicago, où l'on a peu de goût pour l'exercice ennuyeux qui consiste à monter des escaliers.

Le mode de construction de ces maisons géantes est fort simple. On commence par construire, en fer, toute la carcasse de la maison. Ce squelette produit l'effet d'une sorte de tour Eiffel de forme parallélépipédique. On remplit ensuite à loisir les murs, les planchers et les cloisons, de briques et de plaques en pierre ou en marbre. Quelquefois même on commence cette dernière opération par le troisième étage, le rez-de-chaussée et le premier étage se font après.

Quel reproche peut-on adresser à une maison ainsi établie, sous le rapport de la stabilité? Il faudrait, pour qu'il y eût un danger, qu'elle se renversât tout d'une pièce, et l'équilibre est facile à assurer. De plus, il n'y a pas à craindre qu'un mur cède ou se décolle, l'édifice étant constitué par sa charpente métallique en un tout qui tient solidement. Reste la question de durée de ces sortes de constructions. L'avenir seul dira ce qu'elle vaut comparativement à nos monuments de pierre. A ce point de vue, le problème est le même que celui relatif aux ponts de pierre et aux ponts métalliques.

Voici les *buildings* les plus remarquables. Le *Masonic Temple* compte vingt-un étages. Il est établi au coin des rues State et Randolph. Il est ainsi baptisé parce que les francs-maçons occupent les derniers étages. Les onze premiers étages sont ménagés pour des magasins, et les étages suivants pour des bureaux.

L'édifice *Manhattan* compte seize étages, desservis par cinq ascenseurs.

L'édifice *Unity* a seize étages et a coûté cinq millions de francs.

L'édifice *Columbus*, au coin des rues State et Washington, compte quatorze étages. Les planchers sont en mosaïque. Le prix est de quatre millions de francs.

L'*Auditorium* (fig. 247) renferme sous le même toit : un hôtel de 400 chambres, un théâtre très vaste et dans lequel l'acoustique est excellente, et un grand nombre de bureaux d'affaires. Cet édifice a coûté 25.000.000 de francs. Le prix du terrain seul est évalué à 7.500.000 francs. Le théâtre mériterait une étude spéciale. Il dépasse de beaucoup, sous le rapport du confortable, nos théâtres parisiens. On voit et on entend aussi bien de chacun des 4.000 sièges qu'il contient. Quant aux précautions contre l'incendie, elles sont si bien prises, que 4.000 personnes peuvent y entrer ou en sortir, dit-on, en moins de cinq minutes. Les strapontins, les petits bancs et les ouvreuses y sont complètement inconnus.

Les grands magasins analogues à ceux du Louvre et du Bon-Marché ne manquent pas à Chicago. On peut citer le *Fair* et la *Maison Siegel et Cooper*. Dans ces deux établissements on trouve les mêmes rayons de vente qu'au Bon-Marché de Paris. De plus, il existe des rayons d'épicerie, de boucherie, de fruiterie et légumes, un restaurant, un débit de boissons, un rayon de pharmacie, un bureau de tabac et même des dentistes. En un mot, on y vend tout ce qui est achetable. Les pharmaciens de Chicago se vengent de cette concurrence en tenant des comptoirs de boissons. C'est encore chez eux qu'il faut s'adresser si on veut se procurer des timbres-poste ailleurs qu'au Post-Office.

Voici ce que dit un Guide américain, en parlant des magasins Siegel et Cooper : « Tout ce que l'univers produit de beau, de bizarre, de riche, d'utile, de nouveau, se trouve dans ce magasin. C'est là qu'à toute heure du jour, on voit des multitudes de femmes élégantes faire le désespoir des maris qui ne sont pas encore millionnaires. »

J. Anizan.

NOUVEL APPAREIL

POUR LA DESTRUCTION DES SAUTERELLES (1)

M. Durand, ancien vétérinaire de l'armée d'Afrique, ancien directeur de la bergerie de Ben-Chicao, s'est beaucoup occupé de la question des sauterelles, question si importante que de sa solution dépend, en grande partie, l'avenir de nos possessions du nord de l'Afrique. Notre confrère a apporté dans cette étude le même zèle, la même persévérance, le même désintéressement qu'il avait apportés autrefois dans ses études sur l'enseignement agricole, sur la production du mouton algérien, et sur beaucoup d'autres points intéressant la prospérité de la colonie.

J'ai vu les ravages occasionnés par les sauterelles en 1867 et en 1868; j'ai vu la famine qui en a été la conséquence, et qui a fait périr un demi-million d'Arabes. A vingt-cinq ans de date, je sens encore mon cœur se glacer d'effroi en songeant aux ruines et aux malheurs irréparables causés par ce fléau. De ce fait, je me sens une ardente sympathie pour les chercheurs qui, comme M. Durand, ont su consacrer leur temps, leur intelligence, leur santé, leur fortune même, à nous préserver d'une telle calamité renouvelée des plaies d'Égypte de l'Ancien Testament.

D'un rapport fait par une Commission spéciale sur

(1) Voir le n° 27 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'appareil Durand, destiné à la destruction des criquets, je vais extraire les passages les plus saillants relatifs à cette importante découverte.

Jusqu'en 1866, les procédés de préservation ou de destruction des sauterelles étaient encore aussi primitifs que du temps de Strabon, de Pline, et autres auteurs anciens : la recherche des œufs, le ramassage des sauterelles, l'écrasement des criquets, l'incinération. De tels procédés, suffisants en présence de bandes circonscrites, devenaient inutiles, lorsqu'il s'agissait de colonnes marchant de front sur des étendues de terrain de 20 et même de 30 kilomètres.

Une observation des plus simples peut conduire sur la voie des plus grandes découvertes : M. Durand remarqua que les criquets escaladent très facilement tous les obstacles au moyen des crochets dont leurs membres antérieurs sont pourvus, mais à la condition toutefois que ces crochets puissent trouver des points d'implantation. Sur le verre, l'escalade devient impossible; sur des bandes métalliques très polies à leur surface, comme le zinc, le fer-blanc, l'ascension devient très difficile, puis absolument impossible si l'on passe un peu d'huile sur ces mêmes bandes.

Partant de ce fait, M. Durand fit construire un appareil, qu'il a perfectionné à différentes reprises et qui, en somme, est établi actuellement, d'après les dispositions suivantes :

« Il se compose d'une bande de calicot de 40 centimètres de haut, maintenue en place par des fiches en acier, de 50 centimètres de longueur, et mesurant 6 millimètres d'épaisseur, lesquelles sont enfoncées en terre, de 2 mètres en 2 mètres, par couples.

« A chaque couple, une fiche est située en avant et l'autre en arrière de la toile, qui se trouve ainsi pincée entre les deux, comme si elle passait entre les deux cylindres d'un petit laminoir. Les têtes des fiches de chaque couple sont maintenues serrées l'une contre l'autre par la boucle dont est munie une petite plaque de fer étamé, grande comme une carte de visite, et repliée de manière à faire à la fois agrafe et couvre-joint.

« Cette pièce remplit donc un double rôle, elle fixe la tête des deux fiches, et s'oppose en même temps à la montée des criquets le long de la fiche antérieure (côté de l'arrivée des criquets).

« La bande de cotonnade étant posée, à la manière d'un ancien appareil, dit *cypriote*, étant maintenue bien tendue, on la couronne, à la partie supérieure, — et c'est là en quoi consiste la principale innovation, — d'un ruban de zinc de 4 centimètres de large, absolument comme on garnit de moleskine le bord supérieur de l'ancien appareil. Seulement, ce ruban de zinc est formé de tronçons de 1 mètre de long, joints bout à bout par des œillets, de sorte qu'il peut se replier absolument comme les *décimètres d'un mètre articulé;* grâce à cette innovation, le ruban de zinc est très portatif et s'applique exactement sur la cotonnade. Le contact est d'ailleurs assuré par des pinces, posées de 2 mètres en 2 mètres, et par les fiches entre lesquelles il passe, en même temps que la bande de calicot, et enfin, par les couvre-joints, ou agrafes, dont nous avons parlé, de sorte que, ces petits organes une fois posés, le zinc et l'étoffe ne font plus qu'un.

« Quelques pelletées de terre meuble, ramenée à la houe au pied de l'appareil, le chaussent par les deux côtés, et suffisent pour empêcher les criquets de passer par-dessous la toile. »

Lorsque l'appareil est ainsi mis en place de manière à s'opposer au passage des colonnes de criquets, il arrive ceci : ces insectes s'arrêtent d'abord en présence de l'obstacle, puis ils prennent une direction parallèle à l'appareil. Avec cette marche, toujours la même, il suffit de creuser de 50 mètres en 50 mètres, par exemple, des fosses dont le pourtour supérieur est également muni d'une bande métallique. Les criquets viennent alors successivement s'y précipiter, sans possibilité pour eux d'en sortir. Ces fosses peuvent même être remplacées par les caisses qui servent à transporter les appareils. Les cadavres sont rejetés ensuite sur le sol, et éparpillés de manière à éviter les inconvénients d'une putréfaction en masse.

Dans une conférence faite par M. Durand dans ces derniers temps, à la Société d'acclimatation, l'inventeur a exposé les avantages de sa méthode de destruction, et il a terminé par les conclusions suivantes :

1° Il faut absolument renoncer au travail gigantesque que l'on impose, à chaque invasion, aux populations indigènes, pour la recherche et la destruction des coques ovigères;

2° Dans aucun cas, il ne faut compter sur le travail de la charrue ou de la pioche pour opérer cette destruction;

3° Le seul moment favorable pour combattre le fléau, c'est lorsque les locustes sont *à l'état de larves* ou de *criquets* et *pendant la période de leur migration;*

4° Il faut laisser aux intérêts privés le soin de pourvoir à leur propre défense, en ce qui concerne les *sauterelles ailées;*

5° Pour combattre les criquets, il n'y a qu'un seul procédé économique et pratique, c'est l'emploi des appareils fixes et continus, fonctionnant autant que possible avec un personnel rétribué, travaillant volontairement, et organisé sur des bases analogues à celles de nos syndicats de défense contre le phylloxéra.

En adoptant ce système de défense, nous arrivons ainsi à centupler dix fois nos moyens d'action contre ce fléau; nous supprimons la recherche des œufs, le labourage et le piochage des terrains infestés par les pontes, et nous renonçons, enfin, à des corvées gigantesques imposées aux tribus, mesure aussi illusoire, comme moyen de destruction, qu'elle est impolitique et inhumaine vis-à-vis de nos populations indigènes (1).

A. Laquerrière.

Les Principes actifs du Câprier

Recherches histochimiques de M. Guignard sur les Amygdalées et les Crucifères. — Étude semblable sur les Capparidées. — Caractères généraux de cette famille. — Description botanique du câprier. — Habitat. — Récolte des câpres. — Cellules à myrosine. — Essence du câprier.

La répartition, dans les tissus de la plante, des principes actifs qui lui donnent ses propriétés, était jusqu'ici laissée de côté par les botanistes. M. le professeur Léon Guignard, de l'École de pharmacie de Paris, a montré l'intérêt qu'il y avait à combler cette lacune, en publiant, en 1890, ses recherches histochimiques sur les amandes amères et les feuilles de laurier-cerise. On sait, depuis longtemps, que ces organes peuvent fournir de l'acide cyanhydrique, grâce au dédoublement d'un

(1) *Répertoire de police sanitaire vétérinaire et d'hygiène publique.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

glucoside, l'*amygdaline*, par un ferment, connu sous le nom d'émulsine ou *synaptase*, mis en présence de l'eau. La chimie a précisé les conditions de cette réaction ; mais il restait à aborder ce point intéressant de physiologie végétale : pourquoi n'a-t-elle pas lieu dans la plante vivante ? Le même desideratum se posait, chez les *Crucifères*, à propos de l'action de la *myrosine* sur le *myrosine* de potasse, dans la moutarde noire. Dans certaines conditions déterminées, elle fournit, entre autres produits, de l'essence de moutarde ou

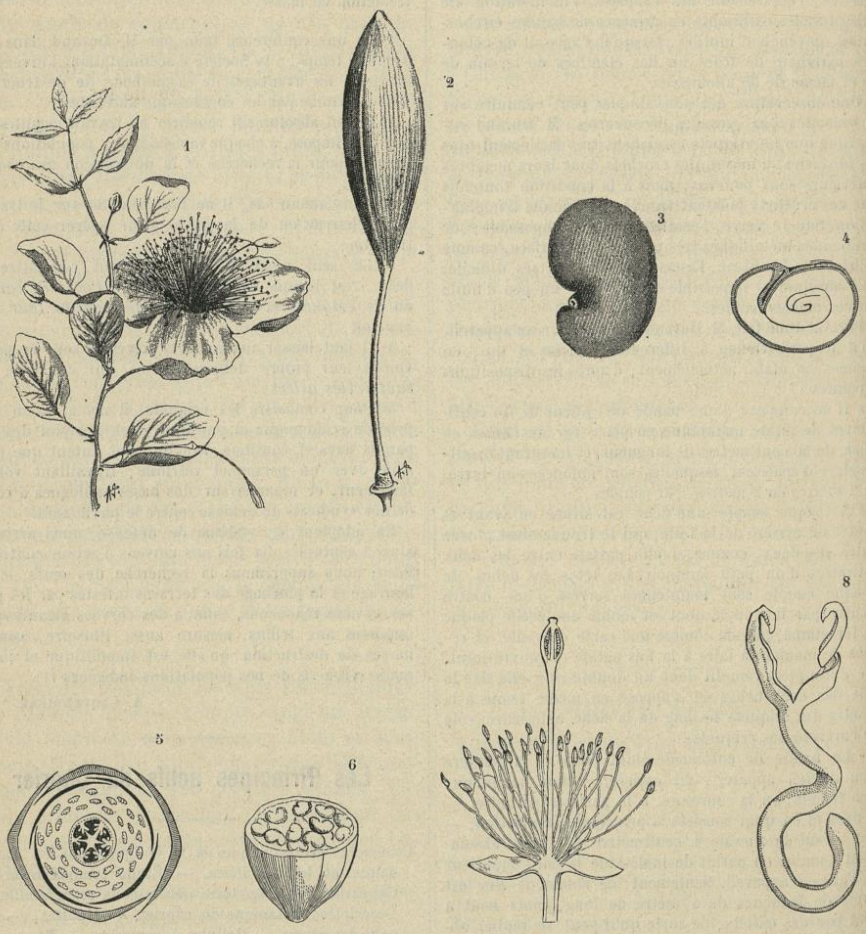


Fig. 249. — Câprier (*Capparis spinosa*).
1, Rameau. — 2, Fruit. — 3, Graine. — 4, Graine coupée verticalement. — 5, Diagramme. — 6, Fruit coupé transversalement. 7, Fleur coupée verticalement. — 8, Embryon déroulé.

sulfocyanate d'allyle. Si le glucoside est autre que le myronate de potase, il peut se former un nitrile accompagné d'une petite quantité d'un produit sulfuré, et pourtant, la plante ne contient pas trace de ces substances.

Quelle est l'explication de ces phénomènes ? C'est que le ferment et le glucoside sont localisés dans des cellules spéciales.

M. Guignard a pensé que ces faits se retrouveraient chez les *Capparidées*, famille voisine à la fois des Papavéracées et des Crucifères. Elles ne se distinguent en effet des premières que par l'absence de l'albumen abondant et du suc laiteux et des secondes, que par celle de la fausse cloison dans l'ovaire et la présence d'un fruit porté par un prolongement du réceptacle.

Elles comprennent deux groupes principaux : les *Bléomées*, qui sont des herbes à silique, et les *Capparées*, qui sont des arbres et arbustes à baie ou à drupe. Baillon cite encore les tribus des Mœruées, des Ropalocar-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pées et des Moringées ; nous ne nous y arrêterons pas.

Le type choisi par M. Guignard, dans la note qu'il a communiquée dernièrement à l'Académie des sciences, est le *Capparis spinosa L.*, vulgairement nommé *câprier*.

C'est un arbrisseau à racines nombreuses et ramifiées, à souche ligneuse, protégée par une forte écorce, émettant de longues branches flexibles, glabres et épineuses.

Les feuilles sont alternes, pétiolées, simples, épaisses et colorées en un beau vert brillant. A leur aisselle se dressent de belles fleurs (fig. 249) blanc rosé, hermaphrodites et irrégulières, avec un réceptacle convexe. Le calice est formé de 4 sépales libres, ovales et inégaux, et la corolle de 4 pétales, indépendants, et tordus dans le bouton. L'androcée est hypogyne comme le périanthe, et formé d'un grand nombre d'étamines roses, à filets libres, et à anthères biloculaires, introrses, déhiscentes par deux fentes longitudinales. L'ovaire est porté par un long stipe et surmonté d'un stigmate sessile ; des cloisons, auxquelles sont suspendues des ovules campylotropes, le divisent en 7 ou 8 loges. Le fruit (fig. 249, 2) est une baie ovoïde, renfermant des graines réniformes (fig. 249, 3 et 4) à embryon muni d'une longue radicule et de cotylédons épais, enroulés sur eux-mêmes (fig. 249, 8).

Le câprier épineux vit à l'état spontané dans les îles de l'Archipel, sur les côtes de l'Asie Mineure, où on le rencontre dans la montagne, la plaine, et surtout dans les fissures des rochers du bord de la mer. Il s'est très bien acclimaté dans toute la région méditerranéenne, où l'industrie alimentaire en tire un grand profit comme condiment. Les *câpres*, que leur saveur piquante a fait utiliser comme stimulants de la digestion, ne sont, en effet, que les bourgeons floraux, encore jeunes. C'est surtout entre Marseille et Toulon que se fait leur récolte. Elle a lieu en juillet, époque de l'apparition des fleurs.

On les laisse flétrir deux ou trois heures à l'ombre, puis on les fait macérer pendant une vingtaine de jours dans du vinaigre, qu'on renouvelle chaque semaine.

Les câpres les plus délicates sont fournies par les plus petits boutons. On recherche aussi les plus vertes, et c'est ce qui explique pourquoi certains marchands les colorent avec un sel de cuivre. C'est une sophistication dont il faut se méfier.

On confit également les fruits encore verts, ayant atteint la grosseur d'une olive. Ils sont connus sous le nom de *cornichons du câprier*.

De même que les Crucifères (raifort, moutarde, etc.), le câprier jouit de propriétés excitantes, antiscorbutiques et toniques. Comme elles aussi, il possède des cellules spéciales à myrosine, ainsi que l'a montré M. Guignard. Dans la tige et la racine, elles existent dans la moelle et le parenchyme cortical et libérien secondaires. Le bois en est dépourvu. La feuille en offre un assez grand nombre. Mais les organes où elles prédominent sont la fleur et la pulpe du fruit. La graine en est, au contraire, pauvre ; on ne les trouve que dans l'embryon.

L'expérience confirme d'ailleurs les données du microscope. Par exemple, quelques centigrammes de pétale ou de pulpe de fruit suffisent à décomposer le myronate de potasse, en dégageant une forte odeur d'essence de moutarde. Le câprier contient une essence spéciale, analogue à celle du cresson alénois. Sa production explique peut-être ses propriétés organoleptiques, si bien appréciées des gourmets.

JOSEPH NOÉ.

Le Vieillissement des Vins par l'Électricité

Parmi les très nombreuses applications de l'électricité qui ont été faites depuis quelques années, une des plus curieuses et en même temps une des moins connues, est le parti que l'on peut en tirer pour vieillir le vin et l'alcool. Comme il arrive à bien des découvertes, la première expérience qui ait montré qu'on pouvait appliquer l'électricité au vieillissement du vin est due au hasard. Un de nos bons amis, M. Seignette, alors professeur de physique à Toulouse, faisant, vers 1878, des expériences sur l'électrolyse, oublia dans son Laboratoire une bouteille de vin dans laquelle il faisait passer un courant électrique. Au bout de quelque temps, s'apercevant de son oubli, il goûta le vin, s'attendant à lui trouver un goût détestable, et fut fort surpris de retrouver une espèce de *rancio*.

En même temps, les parois de la bouteille s'étaient recouvertes intérieurement du dépôt que l'on trouv habituellement dans les bouteilles de vin vieux. Il m proposa de m'occuper de cette question, pensant qu'il pouvait y avoir là quelque chose d'intéressant. D'autres occupations m'en empêchèrent. Je n'ai pu reprendre la question qu'en 1888.

Une partie des expériences ont été faites cette année-là et au commencement de la suivante au Laboratoire de recherches de physique de M. Lippmann, à la Sorbonne, comme on peut le voir dans les Comptes rendus des travaux du Laboratoire.

Dans ces dernières années, MM. de Méritens ont repris la question (1). Il ne semble pas que leur procédé diffère du nôtre, et c'est nous, je le répète hautement, qui avons fait les premières expériences.

Le procédé que nous avons employé est très simple. Il consiste à faire passer un courant électrique très faible dans la masse du vin que l'on veut vieillir. On

(1) Voir le n° 12 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

emploie des électrodes de platine assez larges que l'on introduit par l'ouverture du tonneau, et que l'on maintient à environ 1 ou 2 centimètres l'une de l'autre.

On peut se servir du courant d'une dynamo, surtout si l'on veut traiter un certain nombre de pièces de vin à la fois, ce qui a lieu quand on veut rendre ce procédé industriel. Dans ces conditions, on voit assez rapidement, plus ou moins, suivant la quantité de liquide que l'on traite, le vin se dépouiller en même temps que les parois du fût se recouvrent du même dépôt, dépôt qui se ferait spontanément à la longue, si l'on abandonnait le vin à lui-même.

Que se passe-t-il dans ces conditions, et quel est le mécanisme du phénomène? Je n'ai pas eu le temps de faire une étude complète des réactions chimiques déterminées par le passage du courant, mais j'ai tout lieu de croire que ce sont des phénomènes d'oxydation et d'éthérification qui donnent au vin la qualité du vin vieux : ils se passent normalement, mais alors très lentement, quand le vin vieillit naturellement.

Ce procédé semble simplement accélérer les phénomènes qui se passent normalement dans la nature.

Voici deux faits intéressants et qui viennent à l'appui de ce que j'avance. D'abord, tout le monde sait que du vin mis en bouteilles, immédiatement après être récolté, ne vieillit pas ou vieillit mal. Il faut le mettre dans des fûts en bois, tonneaux ou barriques, pendant un certain temps. Ce n'est qu'après avoir commencé à vieillir dans ces fûts pendant plusieurs années que, mis en bouteilles, il continuera à vieillir et à se bonifier, pour acquérir alors tout son arome et toutes les qualités d'exquise délicatesse. Si le vin était mis immédiatement en bouteilles, on ne pourrait jamais servir une bouteille de *derrière les fagots*, précisément parce que les phénomènes physiques et chimiques d'évaporation, d'oxydation et d'acétification dont j'ai parlé, et qui se traduisent par un dépouillement du vin, ne pourraient pas se faire dans un vase hermétiquement clos. Or, j'ai fait construire des petits fûts en bois dont les fonds en bois étaient remplacés par des fonds en verre, qui permettaient de voir ce qui se passait. Le dépôt paraît se faire beaucoup plus abondamment sur les parties des parois du fût qui sont en bois, que sur celles qui sont en verre. De plus, dans un fût complètement en bois, le vieillissement se fait bien plus vite que dans des bouteilles ou bonbonnes en verre. Nous nous rapprochons donc de ce qui se passe dans la nature.

En second lieu, j'ai observé un fait qui m'a fait perdre beaucoup de temps, et causé des désillusions. A un moment donné, il y a quatre ou cinq ans, je n'obtenais, en faisant passer un courant, que du vin aigre, acide, et j'ai cru le procédé défectueux. Mais je traitais alors du vin provenant de vignes phylloxérées : or j'ai reconnu plus tard qu'en vieillissant naturellement, le vin provenant des vignes phylloxérées vieillissait mal, et qu'il devenait acide avec l'âge, parce qu'il ne contient pas suffisamment, par suite de la maladie, de sucre et d'alcool. Le courant électrique vieillit bien encore le vin, mais il donne immédiatement le vin acide, tel qu'il se formerait tout seul au bout d'un certain temps. Là encore, le procédé se rapprochait de ce qui se passe dans la nature, mais en l'accélérant.

D'après tout ce qui précède, on peut déjà prévoir que ce procédé n'a rien de bien coûteux. Une dépense de quelques francs par barrique, une évaporation de 2 à 3 litres; car, quoique l'opération soit bien conduite, il se peut toujours que le courant augmente, et qu'il y ait un dégagement de bulles de gaz à la surface des électrodes. Mais c'est moins que l'usure qui résulte normalement de l'évaporation, lorsqu'on conserve le vin pendant plusieurs années dans des caves. Le remplissage, cette opération qui consiste à remplacer de temps en temps le liquide évaporé dans les fûts, afin qu'il ne se trouve jamais en contact avec l'air et qu'il n'aigrisse pas, absorbe, en effet, pendant la première année, 10 à 12 litres de vin et pendant les années suivantes 3 à 5 litres de vin par an.

DE VARENNE.

ORIGINE DES PHOSPHORITES

Exploration de la grotte de Minerve. — Analyse des gisements. — Mode de formation des phosphates de chaux, d'alumine, de fer. — Action du ferment nitrique. — Expériences de M. Gautier. — Fossilisation.

L'attention des géologues et des agronomes vient d'être vivement excitée par une série de communications faites, il y a quelques mois à peine, à l'Académie des sciences, par M. Armand Gautier, professeur à l'École de médecine, sur le mode de formation des phosphates concrétionnés désignés ordinairement sous le nom de *phosphorites*. L'origine de ces roches, assez nombreuses dans le Lot et le Quercy, avait été l'objet d'un assez grand nombre d'hypothèses plus ou moins contradictoires. Le travail de M. Gautier, commencé il y a plus de dix ans, vient de jeter une vive lumière sur cette question.

En 1882, M. Gautier explorait, en compagnie de son frère, les plateaux calcaires, analogues aux Causses du Rouergue, situés dans le département de l'Aude. Ces plateaux sont coupés par de nombreuses anfractuosités, au milieu desquelles les eaux des torrents ont creusé de vastes grottes. Dans l'une de ces cavernes connue dans la région sous le nom de *Minerve*, le distingué chimiste remarqua que le sol était couvert d'une terre farineuse de couleur blanc chamois, douce au toucher; il en prit un échantillon pour l'analyser et reconnut que c'était un phosphate bibasique de chaux absolument identique à la *brushite* que l'on trouve dans les guanos des îles de la mer des Caraïbes. Il fit alors procéder à des sondages dans le plancher de cette grotte, et le résultat de l'opération fut la mise au jour de nombreux nodules de phosphates concrétionnés, formés d'un mélange de phosphate de chaux, de phosphate d'alumine et de fluorure de calcium, en proportions variables avec le point d'où on les avait tirés, le phosphate d'alumine étant toujours en quantité prépondérante. En certains points même, on a trouvé les deux espèces de phosphate séparées; le phosphate

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'alumine était constitué par un minéral, indéterminé jusqu'ici, auquel M. Gautier, pour rappeler sa découverte, a donné le nom de *minervite*. L'importance du gisement est estimée à 50.000 tonnes, et, chose remarquable, en dehors de la grotte, les sondages n'ont amené au jour aucune trace de phosphorites.

On sait que les phosphorites ont une origine tout à fait différente de celle des phosphates cristallisés, plus ou moins abondants dans les roches ignées, et des phosphates en filons qui se trouvent dans les sédiments des premières périodes géologiques. On les rencontre tantôt sous forme de concrétions rocheuses, assez friables, tantôt à l'état de sables répandus dans les calcaires du jurassique et du crétacé, tantôt enfin, à l'état de nodules de couleur variable, renfermant des débris organiques bien caractérisés.

Le résultat des études de M. Gautier a été d'assimiler la formation de ces roches à celle des gisements de guanos et de nitrate de soude, qui s'opère encore de nos jours, sur les rives du Pacifique, dans l'Amérique du Sud.

Le savant professeur avait été frappé, en effet, de la présence dans ces phosphates de débris nitrés, et par suite, il en conclut que l'action des ferments bactériens et nitriques ne devait pas être étrangère à leur formation. Les choses ont dû se passer d'une manière identique à ce qui se produit dans le phénomène de la nitrification des matières organiques du sol, phénomène qui a été mis en lumière par MM. Schlœsing et Müntz.

M. Gautier a reproduit, avec une merveilleuse habileté, la série des réactions qui ont amené la formation de ces phosphorites. Dans une première phase de réduction, les matières albuminoïdes ont donné, sous l'action des bactéries, de l'ammoniaque, des amides, de l'acide carbonique, de l'hydrogène sulfuré, de l'hydrogène, de l'azote, ainsi que des produits phosphorés, fixes et volatils.

Une fois le dégagement d'acide carbonique terminé, s'est produite une phase d'oxydation. Directement, ou par l'intermédiaire des bactéries, l'oxygène de l'air s'est combiné aux alumines, aux acides gras des sels ammoniacaux, a transformé leur azote en acide nitrique, le soufre et le phosphore en acides correspondants.

En résumé, il s'est formé du phosphate d'ammoniaque, qui, entraîné par les eaux souterraines, a imprégné le calcaire et l'a transformé en phosphate de chaux bibasique ou tribasique, suivant les proportions du sel ammoniacal et suivant son état de dissociation. Simultanément, il se formait du carbonate d'ammoniaque, qui, s'oxydant sous l'influence du ferment nitrique, donnait du nitrate de chaux. Telle est l'origine des produits nitrés que l'on trouve mélangés aux phosphorites.

La *minervite* ou phosphate d'alumine s'est formée d'une façon analogue.

Partout où la matière azotée est soumise dans le sol à l'influence du ferment bactérien, le phosphore donne du phosphate d'ammoniaque qui, au contact du calcaire, produit du phosphate de chaux et un peu de phosphate d'alumine. Or ce dernier est très soluble dans les liquides faiblement alcalins, et dans les lieux où s'exerce l'action du ferment bactérien, les sels ammoniacaux se trouvent en quantité appréciable. Rien d'étonnant donc à ce qu'ils aient dissous le phosphate d'alumine et l'aient concentré en certains points.

Les expériences de M. Gautier ont résolu pareillement la question de l'origine du phosphate de fer concrétionné, que l'on trouve dans les phosphorites, et ont éclairé d'un jour tout nouveau le problème qui passionne vivement les géologues, celui de la fossilisation.

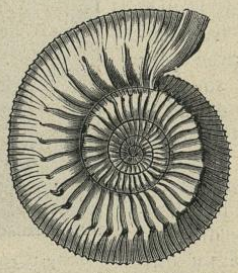


Fig. 250. — Ammonite transformée en pyrite.

Tout le monde a pu admirer, en effet, ces belles ammonites pyriteuses (fig. 250), ces coquilles, ces poissons qui ont conservé, dans le sol, tous les détails de leur structure et tous leurs ornements. La substance organique azotée de leurs tissus a fermenté lentement dans la vase qui couvre le fond des mers : il y a eu production d'ammoniaque, d'hydrogène sulfuré ; la légère alcalinité de l'eau a déterminé la précipitation des bicarbonates de chaux et de fer. Au contact des eaux ferrugineuses, il s'est formé du protosulfure de fer, et bientôt après des cristaux de pyrite, qui ont servi de centres d'attraction ; et au bout d'un certain temps, à la substance organique du corps de l'animal s'est substitué un dépôt métallique, qui en a épousé toutes les formes, tous les contours.

J. Girault.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PHOSPHORESCENCE DE LA MER

Les noctiluques. — Les photobactéries. — Nouvelles recherches de Bejerinck sur les conditions de luminosité des bactéries. — Les crustacés phosphorescents. — L'éclairage du fond de la mer.

De tous les spectacles que nous offre la nature, la phosphorescence de la mer est certainement l'un des plus grandioses que l'on puisse contempler.

Ce sont des gerbes de lumière qui jaillissent du milieu des flots, d'immenses nappes de feu qui se déroulent et s'étendent sur les vagues, des masses lumineuses qui se montrent sous les formes les plus variées. Ce phénomène, commun à toutes les mers, se fait remarquer plus fréquemment et avec plus d'intensité sous les tropiques, quand la mer est agitée par les vents dans une nuit longue et obscure.

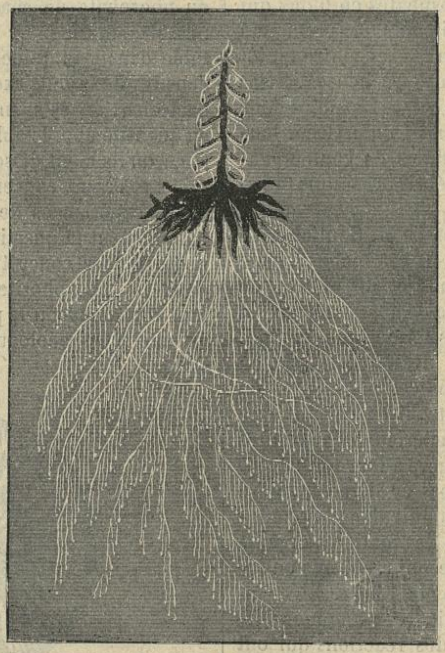


Fig. 251. — Siphonophore lumineux (Physalie).

Pendant les chaudes soirées de cette année, il a pu être observé, à plusieurs reprises, dans toute sa magnificence sur nos côtes de France, particulièrement à l'embouchure de la Seine (fig. 253).

On a longtemps cherché quelle était la cause de la phosphorescence; les uns l'attribuaient à une surabondance de fluide électrique déterminée par les mouvements des vagues, les autres lui donnaient pour origine la décomposition des matières animales et végétales accumulées au sein des flots...

Fig. 252. — Méduse phosphorescente.

Aujourd'hui, les savants sont d'accord pour reconnaître que ce phénomène est produit par des myriades d'animalcules susceptibles d'émettre de la lumière. Ce sont tantôt des infusoires, tantôt des méduses, des astéries, etc., qui répandent les uns une lumière bleuâtre, les autres des lueurs rouges ou vertes, ou même communiquent à l'eau de la mer une lueur blanchâtre qui lui a fait donner par les marins les noms de *mer de neige* et de *mer de lait*.

Dans notre pays, ce sont des infusoires pélagiques, les noctiluques, qui contribuent le plus à la phosphorescence de la mer. Ces êtres microscopiques — leur plus grand diamètre ne dépasse pas 900 millièmes de millimètre, — peuvent apparaître en si grande abondance, qu'ils forment parfois une épaisse couche à la surface de la mer.

Examinée à un faible grossissement, une noctiluque (1) apparaît comme un globule de gelée transparente pourvu d'un long appendice sans cesse en mouvement.

Si le grossissement est plus fort, on peut reconnaître que la forme générale de l'animalcule est tantôt celle d'un rein, tantôt celle d'une pomme, et que son organisation est absolument rudimentaire; la noctiluque, en effet, est constituée par une substance contractile renfermant quelques granulations et limitée à l'extérieur par une membrane assez résistante, dont l'appendice mobile est un prolongement.

Cet appendice est destiné à capturer de petites algues, telles que des diatomées, des desmidiées, etc., et à les amener par un orifice que présente la membrane d'enveloppe dans l'intérieur du corps. La digestion des proies ingérées s'effectue au sein de la substance contractile, et les matières non assimi-

(1) L'espèce commune dans les mers de France est la Noctiluque milliaire. Voir la *Science moderne*, n° 97, fig. 107.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lables sont rejetées par le même orifice qui sert à l'entrée de la nourriture. La lumière émise par les noctiluques n'est pas fixe, elle procède par étincelles qui se montrent en différents points du corps. Ces étincelles, ainsi qu'on peut s'en assurer en se servant de forts grossissements, sont elles-mêmes formées d'un nombre infini de petites étincelles très rapprochées les unes des autres. Chaque grande étincelle constitue en quelque sorte une nébuleuse que l'on résout en employant des grossissements suffisants.

La production de la lumière est interrompue pendant le jour, et ce n'est qu'après un séjour prolongé de l'animal à l'obscurité que le phénomène acquiert sa complète intensité.

La coloration de la lumière varie selon l'état du milieu dans lequel se trouvent les noctiluques. Ainsi, dans une eau calme, la teinte est d'un beau bleu clair, mais pour

Fig. 253. — La mer phosphorescente.

peu que le liquide soit agité, la lumière pâlit et finit, dans une eau tourmentée, par devenir complètement blanche.

Ces variations de teinte se remarquent très bien, quand on observe avec attention la mer phosphorescente : au large, la crête des vagues semble couronnée par une flamme bleuâtre, et sur le rivage quand la lame vient de se briser, l'eau présente une teinte uniforme blanche et luisante, assez analogue à celle du plomb ou de l'argent fondu.

Dans les bassins de nos ports, le mouvement de l'eau à la marée montante détermine souvent la production de sortes d'éclairs qui semblent sortir de la masse liquide.

Cette luminosité, qui d'ailleurs est bien distincte de celle émise par les noctiluques, est due à des bactériacées, connues sous le nom de photobactéries (1).

Les photobactéries vivent sur les débris organiques dont la putréfaction n'est pas encore commencée et souvent même sur des animaux vivants. La lumière qu'elles émettent est soit blanche (*Bacillus phosphorescens*), soit d'un vert émeraude (*Bacterium phosphorescens*); elle peut être intense, surtout si la température est élevée. Ainsi, il y a quelques années, au milieu de l'été, j'ai recueilli à Châtel-Aillon des os de sèches devenus phosphorescents du fait des photobactéries et, les ayant placés dans une chambre obscure, j'ai obtenu un éclairement suffisant

(1) *Science moderne*, n° 41, p. 255, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour lire les caractères les plus fins d'un journal.

Les bactéries lumineuses sont d'une extrême petitesse : elles ont la forme de bâtonnets qui mesurent en moyenne un ou deux millièmes de millimètre.

Les recherches toutes récentes de M. Bejerinck ont montré que la phosphorescence des bactéries est un phénomène intracellulaire en relation avec la nature des aliments ingérés. La production de lumière accompagne, en effet, la transformation en matière organisée vivante, de certaines substances à l'exclusion de certaines autres, également nutritives. Pour que le dégagement de lumière s'effectue, il faut que la substance nutritive photogène soit en présence d'un autre aliment, azoté ou non, agissant comme source de carbone. Ainsi, une culture de photobactérie sur gélatine et peptone ne devient lumineuse qu'après l'introduction de glycose ou de glycérine; elle redevient obscure aussitôt après la disparition de ces substances.

Sur le littoral de la Méditerranée, la phosphorescence de la mer est assez souvent produite par de petits crustacés étincelants qui, après avoir sillonné par myriades la surface des flots pendant la nuit, vont, sitôt le jour arrivé, se réfugier dans les parties profondes. Ces crustacés lumineux possèdent des organes photogènes spéciaux, de formes variables, souvent situés d'une façon symétrique à la partie antérieure et à la partie postérieure de l'animal. Quelquefois les organes producteurs de lumière sont localisés dans les yeux, qui cumulent ainsi les fonctions d'organes de vision et d'organes d'éclairage.

Le flamboiement des flots à la surface n'est rien en comparaison de l'embrasement intense que peut présenter le fond de la mer. Là, en effet, des milliers d'animaux divers éclairent l'espace autour d'eux, en engendrant la lumière comme les torpilles engendrent l'électricité.

Des méduses (fig. 252) et des physalies lumineuses (fig. 251), véritables phares mobiles, s'avancent lentement en nageant entre deux eaux. Enfoncées dans la vase, les pennatules phosphorées brillent de mille feux. Les grands polypiers forment de véritables forêts éclatantes de lumière.

Au pied de ces végétations radieuses, serpentent de grandes étoiles de mer, comme la Brisinga, dont toute la surface émet des étincelles; des ophiures éclatants rampent au milieu des polypiers, et des vers lumineux s'enroulent autour de leurs branches.

Puis, au milieu de tout cela, passent des poissons lumineux, êtres bizarres dont les yeux jettent des flammes, qui éclairent les sombres profondeurs.

W. Russell.

LES SUPERSTITIONS RUSSES

De toutes les superstitions populaires russes, la principale est assurément la croyance au mauvais œil; aussi nos paysans ont-ils des remèdes tout particuliers pour s'en préserver.

Dans chaque village il se trouve toujours une bonne vieille femme qui fait le métier de médecin. A peine quelqu'un de l'endroit tombe-t-il malade d'une manière soudaine, ou inexplicable, les paysans disent, soit que le malade est victime du mauvais œil, soit qu'il a été « gâté ». Et on le mène avec confiance chez la femme-médecin. Celle-ci n'a, généralement, à sa disposition dans les cas de ce genre, que deux ou trois moyens de guérison.

Elle lave son patient, tantôt avec de l'eau dans laquelle a été trempé pendant quelques heures du charbon exorcisé, tantôt avec de l'eau bénite ! Souvent aussi il arrive qu'elle le bourre de pain bénit ou exorcisé. D'autres fois encore elle le soumet à des fumigations de fumier. On peut être « gâté » de différentes manières; on l'est quelquefois par le mauvais œil; cela arrive aussi, quand un individu mal intentioné a enlevé la terre sur laquelle s'est reposé le pied de la victime, dans un des chemins fréquentés par elle.

Voici, dans ce dernier cas, comment se passent les choses; le paysan qui en veut à son voisin met dans un sac la terre qu'il s'est ainsi procurée et en confie le soin à une des méchantes vieilles femmes que le village tient pour sorcières.

Lorsque la femme-médecin attribue la maladie de son patient à un gâterie de ce genre, elle cherche avant tout à connaître l'ennemi de son malade. L'ayant appris par des voies détournées, elle se rend chez les sorcières, et là, par des supplications puis par des menaces, elle parvient à se faire rendre le sac qui contient la terre enlevée : une fois en possession de ce sac, elle va en remettre le contenu à l'endroit où elle croit que se trouvait l'empreinte.

Cette opération doit être faite de grand matin, car c'est avec la rosée qui tombe alors sur les plantes, que la mégère humecte à plusieurs reprises l'empreinte constituée du pied de son client. Comme la rosée vient du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ciel, à son contact le sortilège disparaît et le malade guérit comme par enchantement.

Une autre superstition est celle du « zalome », le mot n'existe pas en français. Le « zalome » est un nœud formé sans raison évidente, et comme par l'action d'une main invisible, entre plusieurs épis de blé, et qui empêche la croissance. Pour les imaginations superstitieuses de nos paysans, ce phénomène a un caractère fatal; ils l'envisagent comme un événement surnaturel, et ils en sont tellement effrayés, qu'aucun d'eux n'oserait commencer la moisson du champ où se trouverait un nœud pareil sans avoir préalablement fait appeler un prêtre. Celui-ci, par son caractère sévère, autant que par ses prières, peut seul avoir le droit et la force de défaire les épis embrouillés, ou de les déraciner.

Le peuple est fermement persuadé que ce nœud est le fruit de la malice d'un mauvais esprit, un pronostic de malheur, etc., et c'est cette persuasion qui le remplit d'appréhensions sinistres à la vue d'un « zalome » dans son champ.

Notre prêtre de campagne nous a raconté qu'il s'était trouvé une fois dans le cas d'avoir à défaire un nœud pareil d'épis de blé, et à en expulser par ses prières le mauvais esprit. Il avait entortillé ces épis autour d'une croix en ébène noire et se disposait à les arracher. Au moment où, dans ce but, il faisait un tel effort que la croix s'en tordait, le champ retentit d'un mugissement sinistre : de l'endroit même où il se tenait s'élançait une femme tout en blanc, les cheveux épars. Elle se mit à battre l'air des mains, traversa tout le champ et disparut aux yeux étonnés de l'assistance, comme disparaissent les fantômes, on ne sait trop *où* et *comment*.

A l'instant même de sa disparition, les épis cédèrent à l'effort du prêtre, et il les arracha et les brûla.

Tout en nous faisant ce récit, le prêtre nous montrait la croix en ébène qui avait été le témoin muet de ce singulier incident.

La sincérité de ce saint prêtre, bien plus estimable, sous tous les autres rapports, que la majeure partie de ses collègues de province, a toujours été pour nous hors de doute. Il était instruit, sobre, bon et intelligent; toute sa vie s'est écoulée dans la pratique du grand et noble principe de l'abnégation chrétienne.

C'est grâce à la croyance populaire dans les esprits malins, que les divinations de tous les genres sont tellement en vogue parmi nos paysans. Elles ont acquis sur eux une telle influence, que les jeunes filles du peuple croient fermement que ce sont leurs « prédestinés » qui leur apparaissent sous forme de vision, soit dans un miroir, soit dans la maison de bain.

Ces divinations ont lieu le plus souvent à la veille du nouvel an.

Habituellement, le « prédestiné » apparaît à chaque jeune fille sous le masque du diable; aussi croient-elles devoir cacher à leur mari de les avoir jamais vus sous cet aspect avant le mariage. Ces derniers s'offenseraient, en effet, à l'idée d'avoir été évoqués par leurs femmes, celles-ci ayant dû savoir qu'ils leur apparaîtraient nécessairement sous la forme de l'esprit malin! Les formes de divination les plus usitées chez nous sont les suivantes :

On pose sur la table, l'un en face de l'autre, deux miroirs pareils, s'il se peut, de grandeur et de forme. On entoure chacun d'eux de quatre bougies; l'image vue à la réflexion de ces lumières produit l'illusion d'un corridor vivement éclairé, qui pourrait être pris pour une enfilade de chambres.

Sur le coup de minuit, celle qui a eu la curiosité de vouloir deviner son sort, se met en face de l'un ou de l'autre des deux miroirs, mais de manière à voir s'y refléter celui d'en face avec ses quatre bougies. Si l'heure avancée, le silence et la solitude n'impressionnaient pas son imagination, elle n'y verrait probablement rien. Dans le cas contraire, elle doit s'attendre à y apercevoir quelque chose, qui aurait trait à son avenir; elle pourrait donc y voir son futur mari, si le sort voulait son mariage. Si elle devait mourir dans l'année, elle apercevrait un cercueil.

Devant se marier prochainement, elle verra un homme entrer, traverser toute l'enfilade de chambres, fermer la porte de la dernière et s'asseoir à une table à côté d'elle-même. La vision arrivée à ce point, elle doit, sans perte de temps, se lever, éteindre les bougies et retourner hâtivement les miroirs, car, si elle continuait à y regarder, elle risquerait d'avoir le cou dévié par le mauvais esprit, en punition de son extrême curiosité.

D'autres fois, sur le coup de minuit, quelque courageuse jeune fille se risque à aller dans la maison de bain, généralement située à l'extrémité du village, et elle s'y assied dans l'obscurité à une table munie de deux couverts.

Si elle devait se marier dans le courant de l'année, « son futur » ne tarderait pas à l'y rejoindre. Mais dès qu'elle le verra s'asseoir auprès d'elle, elle devra s'empresser de quitter sa chaise, aussi bien que la maison même.

Quelques-unes des jeunes filles courent aussi à la maison de bain, se contentant d'étendre leur main par une fenêtre pour se la

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS CNAM BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faire toucher. Si la jeune fille se sent effleurée par une main velue, cela signifie que « son futur » sera riche; si au contraire c'est une main sèche et maigre qui saisit la sienne, cela veut dire que le « prédestiné » sera ou pauvre ou avare, de sorte que, dans tous les cas, elle ne sera pas heureuse.

Des faits semblables s'observent un peu partout, et il n'y a à cet égard, entre la Russie et les nations occidentales, qu'une différence de quantité, plutôt que de qualité (1).

UNE RUSSE.

CHRONIQUE

La photographie des couleurs. — M. Lippmann vient de présenter à la Société française de Physique la remarquable série de clichés obtenus par les frères Lumière au moyen de sa méthode interférentielle dont la *Science moderne* a récemment parlé (2). La savante assemblée a été émerveillée par les résultats obtenus. Les portraits et les paysages sont vraiment admirables. Les allées sablées des jardins, le gazon vert, les arbres, les massifs de fleurs se détachent nettement et produisent un véritable effet de plein air. Les portraits laissent, d'autre part, fort peu à désirer. La photographie ordinaire avec sa teinte monotone paraît absolument morte à côté de celle-ci, à laquelle les couleurs et les jeux de lumière donnent vie et gaieté. Les couleurs sont reproduites avec une exactitude étonnante : le peintre le plus expert arriverait difficilement à rendre aussi fidèlement le rouge du képi et du pantalon d'un officier d'infanterie ou l'éclat des galons et des boutons de l'uniforme. M. Lippmann a insisté sur la blancheur du col et des manchettes de l'officier photographié. Comme le blanc est en effet la couleur la plus complexe, puisqu'elle renferme toutes les autres, c'est celle qu'il était le plus difficile de reproduire. Les résultats acquis justifient toutes les prévisions théoriques de l'illustre physicien, qui signale également la présence de la lumière verte dans les ombres portées. Ce phénomène paraît bien naturel si l'on considère que dans le voisinage des ombres observées se trouvaient des massifs de verdure. L'examen attentif des clichés projetés révèle une foule de particularités curieuses et d'un haut intérêt pour les peintres.

***

Bibliothèque volante. — Une curieuse expérience va être tentée dans les districts ruraux de l'Angleterre par le « National Liberal Club », l'un des principaux cercles gladstoniens. Il se propose de fonder des bibliothèques volantes, qui circuleront de villages en villages. Les envois se feront par ballots de cinquante à cent volumes, renouvelés périodiquement. Sans doute la propagande libérale espère bien y trouver son compte; mais on n'a pourtant pas négligé d'inscrire, au nombre des ouvrages choisis, des recueils de poésies, des romans, des traités de diverses sciences, etc.

(1) *La Vie contemporaine.*
(2) Voir le n° 42 de la *Science moderne.*

Peut-être y a-t-il là un ingénieux moyen de rajeunir l'organisation de nos bibliothèques populaires. Il arrive en effet, dans certaines petites villes, qu'elles sont délaissées parce que tous ceux qui lisent ont lu le petit nombre d'ouvrages dont elles sont pourvues. Ces mêmes volumes, transportés dans une autre commune, pourraient encore y faire des heureux, sans dépense appréciable; tandis que, restant sur place, ils représentent un fonds à peu près inutile, qui ne s'accroît, faute de ressources, que de loin en loin.

***

La production des vins en 1893. — La précocité exceptionnelle des vendanges de 1893 permet de présenter dès à présent un aperçu général de la récolte des vins; les tableaux de développement paraîtront en novembre.

Pour 1893, la récolte des vins, en France, est évaluée à 49.800.000 hectolitres, soit une augmentation de 20.700.000 hectolitres par rapport à la récolte de 1892, et de 20.900.000, sur la moyenne des dix dernières années.

En ajoutant la Corse (environ 300.000 hectolitres) et l'Algérie (plus de 4 millions d'hectolitres), on voit que la production totale dépasse 54 millions d'hectolitres.

Si nous ne sommes pas encore complètement revenus au chiffre de la production moyenne des dix années (1866-1875) qui ont précédé la période des grands ravages causés par le phylloxéra (56 millions 900.000 hectolitres), du moins le chiffre moyen des années 1856 à 1865 (41.800.000) est notablement dépassé.

L'augmentation de la production est due, en partie, à la reconstitution d'un grand nombre de vignobles qui arrivent, aujourd'hui, à être en plein rapport; mais elle résulte surtout de ce que, sur presque toute l'étendue du territoire, la viticulture a bénéficié, cette année, de circonstances atmosphériques particulièrement favorables.

Si les centres de grande production du littoral méditerranéen (Pyrénées-Orientales, Aude, Hérault, Gard, Bouches-du-Rhône, Var) avaient été favorisés dans la même mesure que la plupart des autres départements, la récolte eût été plus exceptionnelle encore.

La récolte de 1893 n'est pas seulement remarquable par son abondance; elle est aussi excellente au point de vue de la qualité.

Il est très regrettable que nous n'ayons pas eu une grande comète, on pourrait dire encore « le vin de la comète ». Il est vrai que nous en avons eu plusieurs petites!

***

L'automate guerrier. — L'actualité n'est plus aux Russes, elle est aux Espagnols, qui font parler la poudre sur la côte marocaine. Au sujet de l'expédition de nos voisins, nous trouvons dans un journal de la Péninsule le récit d'une singulière invention, qui ressemble beaucoup à un de ces canards américains qui traversent parfois l'Océan.

D'après la feuille espagnole, un vieux Dorik Cheater, sujet anglais, domicilié depuis longtemps à Madrid, aurait offert au Gouvernement de lui vendre, pour l'utiliser à Melila, le secret d'une découverte merveilleuse : c'est un automate en fer forgé, armé d'un fusil et présentant l'aspect d'un soldat qui met en joue. Par le moyen d'un rouage intérieur, le fusil se charge automatiquement et peut tirer jusqu'à quarante coups à la minute : le stock des projectiles est dissimulé dans le corps même de l'automate.

Des expériences faites en présence de nombreux officiers et journalistes auraient démontré la possibilité de régler le tir au gré du commandant. L'inventeur a même prévu le cas où, les munitions épuisées, le soldat de fer resterait désarmé en face de l'ennemi : la tête de l'auto-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mate est chargée de dynamite, et une décharge électrique suffirait, à l'instant voulu, pour produire une terrible explosion.

L'inventeur, Dorik Cheater, demande au Gouvernement espagnol une somme de 5 millions de pesetas et s'engage, en cas d'acceptation, à partir lui-même à la tête de cent de ses soldats de fer pour diriger leurs opérations contre les Kabyles.

Il en est, évidemment, de cette invention comme de toutes celles qui naissent dans les cerveaux surchauffés par quelque grand événement national. Mais celle-ci est particulièrement originale.

***

Récolte des céréales en France et à l'étranger.— Voici, à titre de document, les tableaux complets, par région, des récoltes en céréales :

FRANCE.

	Hect. ensemencés.	Product. en hectol.
Nord-Ouest	685.600	10.317.300
Nord	1.173.500	24.546.400
Nord-Est	432.100	6.787.100
Ouest	1.100.600	13.952.000
Centre	734.600	11.157.200
Est	742.900	10.306.900
Sud-Ouest	744.500	9.118.500
Sud	450.000	5.414.700
Sud-Est	473.800	6.319.500
Corse	10.600	159.000
	6.648.200	97.078.600

Le rendement moyen de l'hectare est satisfaisant, on le voit. Sa moyenne est de 12 ou de 13 h. Elle descend à 10 dans la Vienne, dans les Landes, dans la Lozère, en Corse. C'est dans le Nord qu'on obtient le plus haut rendement à l'hectare, avec 28 dans le département du Nord, 25 dans le Pas-de-Calais et Seine-et-Oise, 22 dans l'Eure.

Voici maintenant le tableau des récoltes en Europe et dans le monde entier. Ce petit tableau offre en outre l'intérêt de mettre sous les yeux de ceux qui le liront un état des moissons chez les différents peuples. Il s'agit d'hectolitres de blé produits.

EUROPE.

	Exportation possible.
Allemagne	34.000.000
Angleterre	20.500.000
Autriche	19.800.000
Belgique	6.300.000
Bulgarie	10.000.000
Danemark	1.400.000
Espagne	21.700.000
France	97.100.000
Grèce	2.100.000
Hollande	2.000.000
Hongrie	53.000.000
Italie	39.000.000
Norwège	275.000
Portugal	1.900.000
Roumanie	23.000.000
Russie	108.500.000
Serbie	3.400.000
Suède	1.100.000
Suisse	650.000
Turquie	14.000.000
	468.725.000

L'Amérique fait 640.225.000 hectolitres de blé ; l'Asie, 751.825.000 ; l'Afrique (Algérie, Tunisie, Égypte, Syrie, etc.) fait 781.725.000 hectolitres de blé. L'Afrique mérite d'être ce que César voulait qu'elle fût : le grenier du monde.

A. G.

INDICATEUR DE STATIONS

Que de fois un malheureux voyageur, coupable d'avoir cédé quelques instants au sommeil, ne s'est-il réveillé qu'après avoir passé la station, but de son voyage !

Récriminer contre la Compagnie, contre son personnel, contre tout le genre humain soulage la bile, mais n'a pratiquement aucun résultat. Il faut, bon gré mal gré, qu'il se résigne et, tout en rongeant son frein, attende qu'un train, venant en sens inverse, veuille bien le ramener au point qu'il n'aurait pas dû dépasser. Il serait certainement très désirable d'empêcher de pareils contretemps.

Sur certains parcours les agents contrôlent les billets, de voiture en voiture, pendant la marche et les relèvent lorsque le voyageur est sur le point d'atteindre sa destination. Celui-ci est donc prévenu : mais cette manière de procéder oblige les agents à circuler en dehors sur le train en marche, et ce genre de locomotion n'est pas exempt de péril. Aussi cette pratique, loin de se généraliser, tend-elle à disparaître.

Une solution plus satisfaisante consisterait à installer dans chaque compartiment un appareil susceptible d'indiquer, à chaque instant, la station où se fera le prochain arrêt et aussi de prévenir le voyageur au moment de cet arrêt, par exemple au moyen d'une sonnerie. Ces appareils existent, il y en a même plusieurs systèmes, et c'est encore, il est à peine besoin de le dire, cette merveilleuse électricité, si souvent mise à contribution de nos jours, qui nous prête son concours en cette occurrence.

La figure 254 représente un appareil de ce genre qui a fait l'objet d'un récent brevet, et qui paraît l'un des mieux combinés. Il peut fonctionner automatiquement, ou, ce qui semble préférable, tant au point de vue de la sécurité que de l'économie, être manœuvré par le conducteur du train.

Voici le détail des principaux organes, qu'il est aisé de suivre sur la figure.

Tout l'appareil est renfermé dans une boîte N en laiton, fixée à la paroi de la voiture et surmontée d'un timbre C. Sur la face qui regarde l'intérieur du compartiment, sont percées deux fenêtres horizontales. Au-dessus de la fenêtre supérieure on lit : « Trajet de... ;» dans cette fenêtre, apparaît une plaque portant les noms de la station de départ et de la station d'arrivée. Au-dessous on aperçoit les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mots : « Station prochaine ou actuelle, » et enfin, dans la fenêtre inférieure, successivement les noms des diverses stations.

Ces derniers sont imprimés sur un mince ruban de soie, tissé de manière à ne pas s'allonger pendant la traction. Ce ruban, enroulé sur un cylindre D, passe sur deux rouleaux V X, plus petits, placés près de la fenêtre et servant de guides, puis vient s'enrouler sur un autre cylindre B. Le cylindre reçoit le mouvement et le transmet au cylindre B au moyen des roues dentées S^1, S^2, S^3. Le ruban déroulé de D s'enroule d'une longueur égale sur B et se maintient toujours tendu. Les noms des stations viennent donc apparaître successivement à la fenêtre : mais l'ordre dans lequel elles se succèdent doit devenir inverse, quand le trajet du train change de sens.

L'inventeur a résolu cette question d'une manière très élégante. Le mouvement provenant de l'action du ressort K placé au fond de la boîte, est communiqué à l'arbre vertical F. Sur cet arbre sont enfilés trois manchons. Le manchon intermédiaire L peut glisser le long de l'arbre, mais sans jamais cesser d'être entraîné dans la rotation de l'arbre : autrement dit, il est calé sur cet arbre. Au contraire, les manchons extrêmes G et H peu-

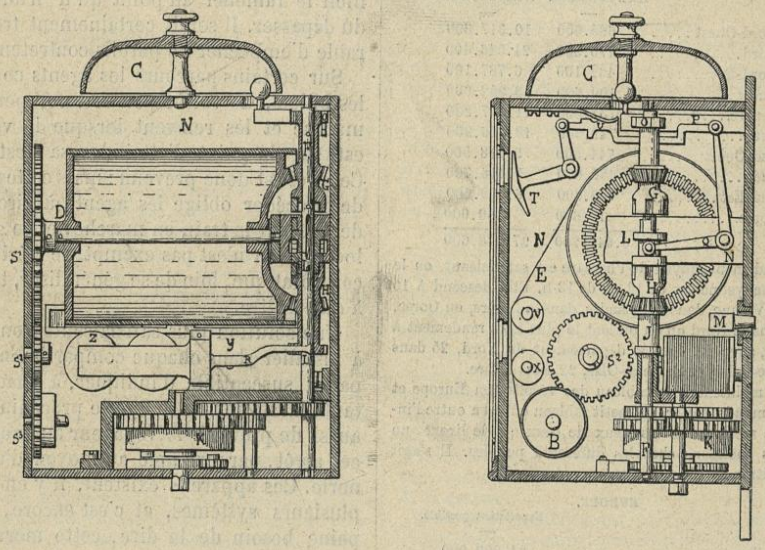


Fig. 254. — Coupes longitudinale et transversale de l'indicateur de stations.

vent tourner sans entraîner l'arbre, et réciproquement celui-ci peut aussi tourner sans que les manchons participent à ce mouvement : on dit qu'ils sont *fous*. Mais le manchon L porte à chacune de ses extrémités un doigt ou saillie longitudinale; chacun de ces doigts peut venir s'engager, quand le manchon monte ou descend, dans un cran de même forme, pratiqué à l'intérieur du manchon fou placé du même côté.

Supposons donc que nous ayons remonté le manchon L jusqu'au bout de sa course, de manière que le doigt se soit encastré dans le cran de G. Dans cette position, le manchon G sera nécessairement entraîné dans le mouvement de L. Il en sera de même du pignon conique qui fait corps avec G. Ce pignon engrène sur une denture conique que porte la base du cylindre D. Le cylindre D recevra donc un mouvement de rotation dans un certain sens.

Abaissons au contraire le manchon L ; le doigt inférieur s'engage dans le cran de H; mais G est dégagé : c'est donc maintenant H qui va tourner, et, par l'intermédiaire de son pignon conique, faire mouvoir D; mais, comme il est aisé de s'en rendre compte, ce mouvement aura lieu en sens contraire du précédent.

Sous l'action du ressort K, l'arbre F tend à toujours tourner dans le même sens : mais le mouvement est empêché par une roue dentée que maintient une ancre, B X V, un levier T oscillant autour d'un axe et qui vient buter contre les dents de la roue. L'autre extrémité de cette ancre forme l'armature d'un électro-aimant z, écartée de l'électro-aimant par un ressort y. Si on vient à lancer un courant

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans l'électro-aimant, l'armature est attirée, l'ancre bascule et dégage la roue; le courant est aussitôt supprimé et l'ancre revient buter contre la roue quand celle-ci a fait un tiers de tour.

Les crans des manchons G et H sont au nombre de 3, à 120 degrés l'un de l'autre : quand l'arbre a fait un tiers de tour, un cran est donc venu prendre la place du précédent et se trouve en face du doigt : d'autre part, ces doigts sont assez longs pour que l'un ne quitte jamais son cran avant que l'autre soit engagé dans le sien : les doigts et les crans se font donc toujours face exactement.

Comment maintenant déplacer le manchon L pour produire le changement de sens? A cet effet, la plaque sur laquelle se trouvent les indications : « Bordeaux à Paris », ou « Paris à Bordeaux », oscille autour d'un axe, ce qui permet d'amener à volonté chacune des indications en face de la fenêtre. Ce déplacement agit sur le levier qui commande le

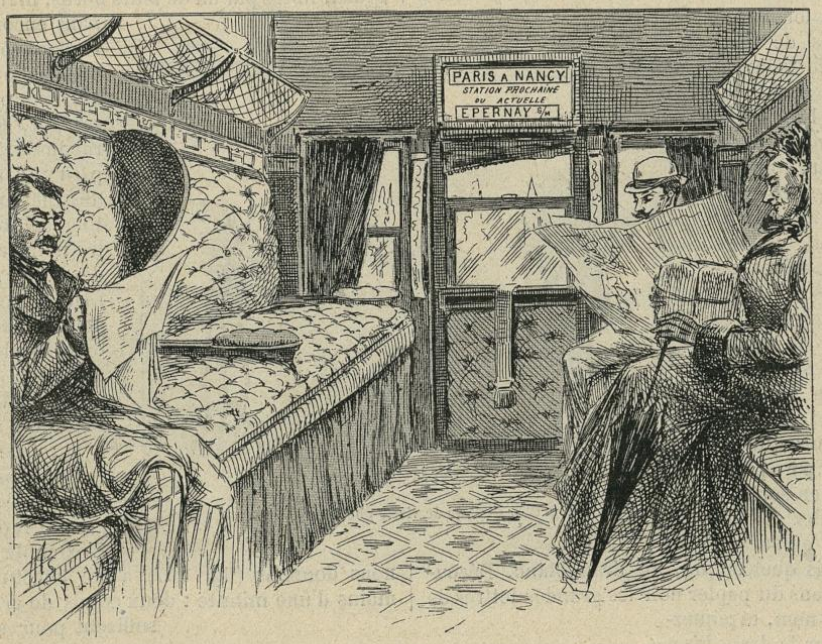


Fig. 255. — Compartiment de chemin de fer avec le nouvel indicateur de stations.

manchon L, au moyen de la bielle articulée P : le ressort *v* force cette bielle à prendre l'une ou l'autre de ses positions extrêmes.

Enfin, quand l'arbre F fait un un tiers de tour, la roue à cames O frappe le marteau du timbre, et fait résonner celui-ci.

Nous avons dit que le mouvement de D se produit quand on excite l'électro-aimant : le courant est envoyé à l'électro-aimant par l'intermédiaire des boutons à ressort M qui appuient sur des bandes métalliques encastrées dans les parois. Tous les fils aboutissant à ces bandes viennent se réunir dans une boîte disposée dans le fourgon. Au moment de quitter une station, le conducteur du train agit sur un interrupteur ordinaire et lance le courant dans les électro-aimants; l'arbre tourne de un tiers de tour, et la bande qui porte les noms des stations a avancé de l'intervalle de deux noms, en même temps que le timbre a retenti.

L'appareil est construit avec solidité : le ressort K est fort et il est court, pour accélérer le remontage : en plus, la course de la clé est bien limitée pour éviter qu'on ne force le ressort : les fils isolés qui servent à relier les wagons suivent les tuyaux du frein et se joignent aussi aux points de raccord de ceux-ci.

En somme, le système paraît assez simple et assez robuste pour entrer aisément dans la pratique. Il serait à souhaiter que son adoption fît disparaître les désagréments que nous avons signalés, épargnant aux voyageurs des retards souvent préjudiciables.

M. Lamotte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

CARTES DE VISITE FANTAISISTES

Bien que deux mois encore nous séparent du jour de l'an, nous devons déjà penser à nous fournir de cartes de visite. Ne trouvez-vous pas que c'est bien banal d'envoyer à ses amis et connaissances ce petit rectangle de carton couvert de quelques caractères typographiques? Si vous ne voulez pas suivre la sainte routine, voici deux moyens que je vous propose pour en sortir.

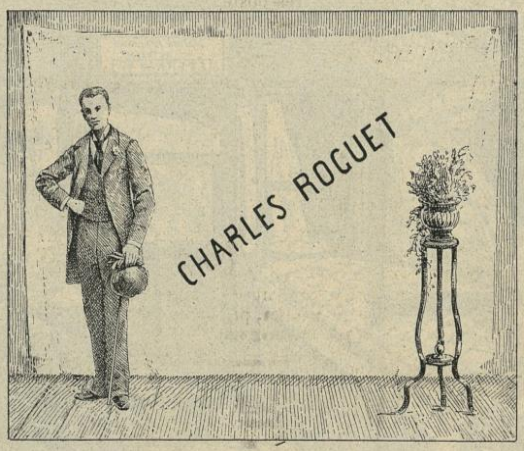


Fig. 256. — Carte de visite photographique.

Étalez sur un mur, ou sur un châssis quelconque, un drap blanc. Découpez dans du papier noir les grandes lettres de votre nom, et piquez-les sur le drap. D'un côté, mettez un objet artistique quelconque, et de l'autre, votre intéressante personne. Photographiez le tout, et vous obtenez ainsi une carte de visite des plus jolies et des moins banales (fig. 256).

Voici un autre procédé qui donne des résultats encore plus élégants. Prenez un vieux grattoir que vous ferez affûter de manière à en rendre l'extrémité bien tranchante et *ogivale*. Achetez, d'autre part, des petits rectangles de *bon* bristol assez épais. Tenez le grattoir comme vous le faisiez avant sa vétusté, et entaillez le bristol de manière à en détacher des lambeaux, libres par un de leurs bords, mais attenant encore par l'autre côté. Le carton paraît alors comme sculpté, comme repoussé. Vous pouvez ainsi dessiner, ou plutôt sculpter votre nom entouré de fleurs, de feuillages, de petits bateaux toutes voiles dehors, etc. Avec un peu d'habitude, on arrive à faire de fort jolies choses et avec une très grande rapidité. L'exemple que nous donnons (fig. 257) a été effectué en moins d'une minute : deux coups de grattoir suffisent pour sculpter une feuille.

Fig. 257. — Carte de visite sculptée.

Rappelons enfin que, depuis quelque temps, certaines personnes se servent de cartes en aluminium, qui sont très légères et ne s'usent pas. Quand on en a reçu un grand nombre, on peut en faire cadeau aux sociétés de bienfaisance, qui en retireront un certain prix : ce sera un emploi bien compris.

H. Coupin.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie, Mesnil (Eure).

CNAM BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES BATEAUX SOUS-MARINS

LE « GOUBET »

Pendant que M. Zédé expérimentait à Toulon (1), M. Goubet, ingénieur à Paris, parvenait, après de nombreux essais, à établir un bateau sous-marin presque parfait.

Celui-ci, mû tout d'abord à bras d'hommes, fut ensuite commandé par un moteur électrique. Aux gouvernails verticaux, simples ou composés, analogues aux appareils employés

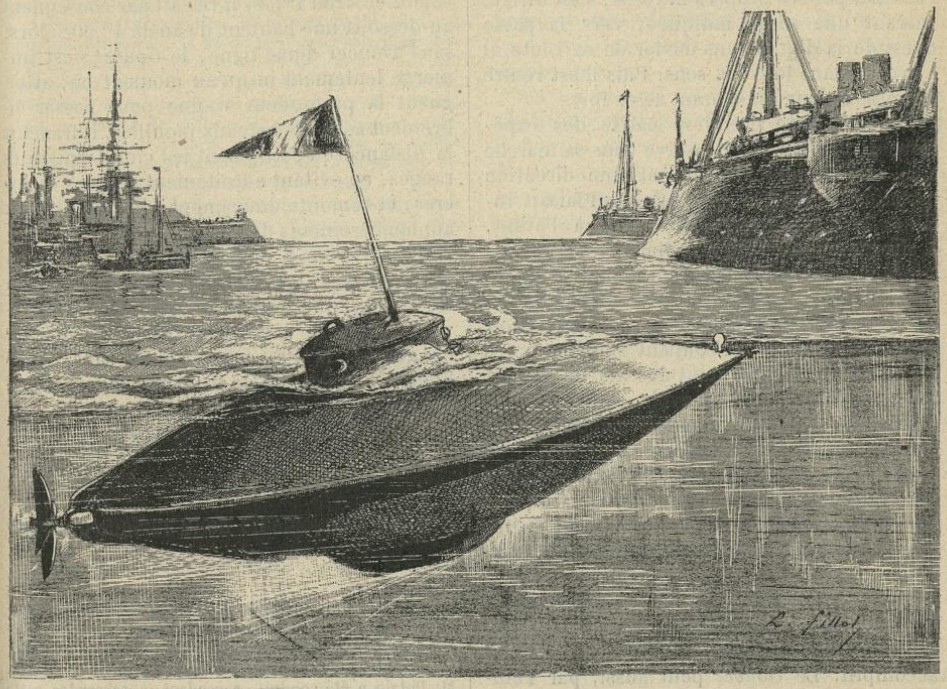


Fig. 258. — Le *Goubet*.

pour la navigation à la surface des mers, M. Goubet a substitué une hélice mobile en tous sens, servant à la fois à la giration et à la propulsion. Il a réussi à corriger le défaut de toutes les hélices giratoires : celles-ci oscillent, en effet, en dehors du plan diamétral du bateau et exercent une forte poussée transversale sur la ligne des axes, ce qui détermine des déviations fâcheuses.

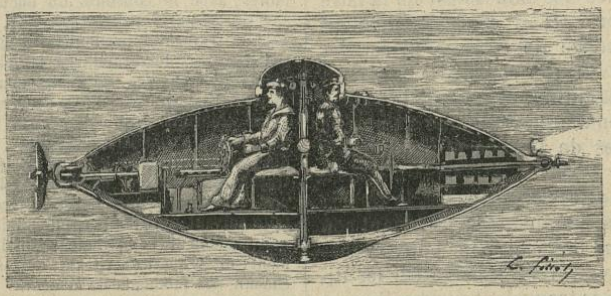


Fig. 259. — Coupe longitudinale du *Goubet*.

L'hélice se manœuvrant de l'intérieur, il est facile de virer sur place, alors même que le bateau n'est pas en marche. Le déplacement du *Goubet* ne dépasse pas 6 tonneaux, sa vitesse est d'environ cinq nœuds, il mesure $5^{m},90$ de long, $1^{m},78$ de haut et $1^{m},30$ de large. Les deux hommes qui forment son équipage,

(1) Voir le n° 43 de la *Science moderne*.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un quartier-maître torpilleur et un maître mécanicien, se trouvent assis, dos à dos (fig. 259), ayant chacun sous la main les appareils de manœuvre les concernant.

C'est à Cherbourg que les expériences du *Goubet* furent faites publiquement, en présence de l'amiral Gervais, délégué par le Ministre de la Marine. Le bateau sous-marin, sortant de l'arsenal par ses propres moyens, s'est dirigé, suivant une route indiquée, vers la passe ouest de la digue. Sans dévier de sa route, il a évolué dans tous les sens. Puis il est rentré à son poste par un courant assez fort.

Pendant cette première partie des expériences, le *Goubet* a conservé dans sa marche à la surface une stabilité et une direction parfaites, malgré la forte brise qui faisait incliner le mât de pavillon installé à l'avant. A chaque coup de mer il était immergé, les lames passant par-dessus son dôme.

M. Goubet entreprit ensuite de mettre en relief la docilité de son bateau et la précision de sa manœuvre, en coupant sous l'eau des fils de cuivre représentant des fils de torpilles. Le *Goubet*, après avoir évolué autour des bouées et canots, coupait d'abord un fil retenant horizontalement une perche qui se redressait aussitôt, puis ce fut le tour de fils qui avaient été mouillés sous les yeux du public; les bouées, en venant librement flotter à la surface, témoignèrent de la réussite de l'opération.

La manœuvre du sécateur, le transport et le placement de la torpille, ne sont pas les seules opérations que le bateau sous-marin accomplit. Le *Goubet* peut aussi, par l'embrayage de l'hélice, immobiliser un navire sans le couler; à cet effet, à l'avant du bateau sous-marin, on place une chaîne d'une certaine longueur, munie à chaque extrémité d'une bouée; lorsque cette chaîne est déclanchée, l'office des bouées est de la faire remonter à la surface; si ce déclanchement s'opère sous l'hélice de façon à placer les deux bouées de chaque côté, la chaîne est maintenue sous la quille, et dès que le bateau ennemi se met en marche la chaîne s'embraye dans les branches de l'hélice et paralyse ses mouvements.

Le lendemain de ces expériences, le *Goubet* sortit de l'arsenal, immergé mais tenant son tube optique hors de l'eau, pour pouvoir inspecter la rade; puis il s'est dirigé sur les divers cuirassés qui se trouvaient au mouillage et en a fait le tour. S'approchant ensuite du stationnaire *Le Solide* avec une vitesse de cinq nœuds, il disparut subitement à l'arrière pour reparaître à 5 mètres environ de son avant, ce fut un plongeon merveilleux; puis, toujours immergé, il s'est dirigé au milieu de la rade, se livrant à divers exercices de précision : marche en avant, en arrière, volte-face sur place. Il vint ensuite se placer à moins d'un mètre d'une rangée de torpilleurs, et perpendiculairement à leur axe; la profondeur était de 6 mètres d'eau à cet endroit : les torpilleurs calant environ $1^m,50$, il restait par conséquent au-dessous une hauteur d'eau de $4^m,50$; alors, sans avancer d'une ligne, le *Goubet* s'est immergé lentement jusqu'au moment où, atteignant la profondeur voulue pour passer librement sous les bateaux mouillés, il franchit la distance qu'occupaient les cinq torpilleurs rangés, en évitant adroitement chaînes et ancres, et remonta doucement à la surface, aux applaudissements des spectateurs.

Nous voyons à nouveau par ces expériences décisives, qui font un grand honneur à M. Goubet, que les bateaux sous-marins peuvent rendre de grands services à la marine de guerre; la France possédera sans doute bientôt une flottille de bateaux sous-marins.

L. Fillol.

Sur les Mouvements de la surface du Cœur

L'étude des mouvements de la surface du cœur semblait n'avoir plus aucun intérêt, depuis que les méthodes de Chauveau et Marey avaient permis d'explorer les fonctions de cet organe dans ses cavités mêmes. M. Potain a été conduit, cependant, à reprendre cette étude, pour en obtenir l'interprétation des bruits cardio-pulmonaires que l'on perçoit à l'auscultation, et qui résultent des mouvements communiqués au poumon par le cœur, et des phénomènes inspiratoires localisés que ces mouvements produisent.

Les mouvements de la surface du cœur ont été explorés, avec le concours du docteur François Frank, sur un animal à poitrine ouverte, à l'aide d'un dispositif instrumental particulier imaginé par l'auteur, et qui a permis de recueillir à la fois, dans chacun des points de la surface, les déplacements qui ont lieu suivant chacune des directions de l'espace.

Les éléments ainsi obtenus ont servi à déterminer, à l'aide d'une construction spéciale, la trajectoire exacte du mouvement pour chacun des points explorés. Ces trajectoires, divisées en dixième de révolution et reportées sur une coupe de la surface du cœur supposée faite suivant un plan perpendiculaire à l'axe, montrent non seulement l'amplitude et la direction du mouvement, mais aussi sa vitesse, qui se trouve indiquée à chacun des moments de la course par l'écart variable, des points qui marquent les dixièmes.

Le mouvement longitudinal qui se produit suivant le plan parallèle à la surface a été négligé pour cette double raison : qu'il a relativement très peu d'amplitude, et que, étant parallèle à la surface, il ne produit qu'une sorte de glissement sans influence possible sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les bruits anormaux, dont l'interprétation a été le sujet principal de ces recherches.

Ces trajectoires ont été déterminées en cinq points différents de la surface des ventricules : au niveau de la partie la plus élevée de l'infundibulum, du ventricule droit ; à la partie moyenne de la face antérieure du ventricule gauche ; à la base du ventricule droit et à la pointe. Le mouvement général qu'elles indiquent est, pendant la systole, un retrait rapide de la surface et une translation non moins rapide vers la droite ; c'est-à-dire le mouvement de torsion tant de fois indiqué.

La pointe fait exception, en ce sens que le retrait se produit seulement à la fin de la systole. Elle n'éprouve pas de projection, comme on l'a dit ; mais elle garde son niveau, pendant que le reste de la paroi se déprime. Au début de la diastole, toute la paroi s'affaisse soudain, en raison de sa flaccidité subite ; puis elle se relève, lentement d'abord, sous l'influence de l'afflux progressif du sang dans les cavités ; rapidement ensuite, quand vient la systole de l'oreillette.

Si l'on compare les caractères de ces trajectoires avec ceux des souffles anorganiques (1) qu'on entend chez l'homme et souvent aussi chez les animaux, on trouve que :

1° Leur amplitude est prédominante là précisément où ces bruits se font le plus souvent entendre et avec le plus d'intensité, c'est-à-dire au-devant de l'infundibulum et de la face antérieure du ventricule gauche ;

2° Leur direction est, dans ces points-là, particulièrement propre à produire sur le poumon une aspiration vive pendant la systole, attendu qu'elle est exactement normale au plan de sa face profonde ; tandis que, dans les points où des bruits de ce genre ne se produisent habituellement pas, elle lui est presque parallèle, et ne détermine guère qu'une sorte de glissement ;

3° Le rythme du bruit est lui-même en rapport avec les variations de la vitesse du mouvement. Là où le bruit est sensiblement continu, le mouvement systolique est de vitesse égale ; au-devant du ventricule gauche, au contraire, où le bruit est presque toujours méso-systolique, c'est-à-dire où il n'occupe que la partie moyenne de la systole, la partie moyenne du mouvement seule est rapide et capable de produire le souffle, la première et la dernière sont lentes et aphones. Enfin, à la pointe, où l'on entend surtout deux sortes de souffles, les uns en dedans, les autres en dehors d'elle ; les premiers, qu'on entend en général seulement à la fin de la systole, sont en rapport avec le retrait rapide qui, en cet endroit, a lieu seulement en ce moment ; les autres, qui sont exactement systoliques, résultent d'un mouvement de translation rapide vers la droite, qui fait le vide à gauche, et qui est lui-même exactement synchrone avec la systole.

L'accord précis et rigoureux jusque dans ses moindres détails que ces recherches ont établi, entre les mouvements extérieurs du cœur et les bruits anorganiques qui les accompagnent, ne laisse plus aucun doute sur le mécanisme de ces derniers, mécanisme que les observations cliniques avaient permis à l'auteur de préciser déjà. L'application à la clinique des merveilleuses méthodes de Marey donne ainsi la solution définitive d'un problème singulièrement obscur et difficile apparemment, puisqu'il avait provoqué les interprétations les plus discordantes, après avoir désespéré l'auteur même de l'auscultation.

Dr Potain.

(1) On appelle ainsi tous les souffles que l'on perçoit à l'auscultation dans la région du cœur, mais ne provenant pas directement de cet organe : ils sont causés tantôt par une maladie du sang, tantôt par une maladie du poumon.

LE VELOROOM

Une invention qui arrive bien juste à son heure, cela n'est pas chose commune : eh bien, en voici pourtant une. Lisez plutôt.

Il y a, à Paris, 2 millions d'habitants et, à peine, 40.000 vélocipédistes : cela fait donc tout juste *deux pour cent* sur la quantité : pas davantage.

Sur les 98 pour 100 qui restent, je mets en fait qu'il y en a bien 80 qui ne demanderaient certes pas mieux que de pédaler aussi, parbleu ! mais qui ne le peuvent pas, hélas ! Les uns se croient trop âgés : les autres se sentent malades ; ceux-ci ont trop de ventre ; ceux-là ont peur de l'apprentissage et des chutes. Et puis il y a les femmes et les jeunes filles qui n'osent pas.

C'est ici qu'apparaît victorieusement le *Veloroom* (fig. 260), appareil de vélocipédie sur place, comme le dit si bien son inventeur, M. Glucq, et, j'ajouterai, excellent appareil d'hygiène en même temps, qui permet à tout le monde, enfants aussi bien que grandes personnes (dames et messieurs), de se donner l'excellent exercice du vélocipède, sans sortir de la chambre et sans risquer ni chutes, ni fatigue, ni refroidissement, ni surmenage, ni accidents d'aucune sorte d'ailleurs. Un compteur kilométrique placé sous vos yeux vous permet de vérifier à chaque instant l'espace que vous avez parcouru ; quand vous en avez assez, comme on dit vulgairement, vous vous arrêtez. Et alors vous êtes là chez vous, en sueur mais bien tranquille, à deux pas de votre déjeuner, de votre fauteuil ou de votre bain, et surtout *juste au moment précis* où le cœur vous en dit.

Le *Veloroom* est combiné d'une façon toute particulière ; on peut, à volonté, actionner les *jambes seulement*, comme sur le *velo* ordinaire : ou actionner les *bras tout seuls*, ce qui constitue une innovation ingénieuse et pratique : ou bien, enfin, faire marcher les *jambes et les bras tout ensemble* et à la fois. Le Veloroom est donc ainsi destiné à faire le bonheur de trois catégories de personnes : les malades, les gens du monde et les velocemen.

Procédons par ordre.

Les enfants et les malades d'abord. Peut-on trouver un appareil qui soit meilleur pour donner de la souplesse et de la vigueur aux membres des enfants, jeunes filles ou jeunes garçons, par exemple ? Certes, il devrait y en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avoir un dans toutes les écoles et dans toutes les pensions.

Et pour les convalescents, n'est-il pas aussi précieux, en rendant doucement et petit à petit le mouvement à leurs jambes et à leurs bras affaiblis par la maladie, sans qu'ils aient besoin de bouger de leur chambre?

Passons maintenant à ce que j'appellerai les applications importantes :

Les personnes trop puissantes peuvent se faire maigrir doucement, grâce à un exercice quotidien raisonné et progressif, que le compteur kilométrique permet de contrôler et d'augmenter intelligemment chaque jour : on commence par un kilomètre et on finit par faire des lieues.

Pour guérir les douleurs, les rhumatismes, la paresse des muscles, et même pour donner de l'appétit, le Veloroom est tout indiqué et devient, dans ces cas-là, un véritable sauveur.

Voilà donc toute une catégorie, et combien importante! de gens qui aujourd'hui *voudraient bien* mais ne *peuvent pas* aller en vélocipède, et qui vont bénir le Veloroom.

Croyez-vous qu'à bord des transatlantiques, par exemple, quelques Velorooms, permettant aux passagers de faire quelques bons kilomètres en velo, ne seraient pas les bienvenus! Ils seraient pris d'assaut, j'en réponds.

Passons aux gens du monde maintenant. Un Veloroom, placé dans une serre, sous une véranda ou dans une salle de jeux, constitue une distraction charmante et surtout amusante : en effet, tout le monde peut faire ainsi de véritables concours de vitesse, avec paris même au besoin, pendant que tous les assistants ont les yeux fixés sur le compteur dont la grande aiguille indique les mètres et la petite aiguille les kilomètres parcourus.

Que de bonnes heures passées ainsi lorsqu'il fait mauvais dehors et qu'on se meurt d'ennui. Et puis, quelle riche occasion pour apprendre, sans danger, à aller en bicyclette et à se mettre, comme on dit, le mouvement des pédales dans les jambes!

Sans compter que bien des mamans prudentes seront enchantées de faire faire du velo *sur place* à leurs jeunes enfants, sans les perdre des yeux et sans qu'ils s'en aillent au loin courir les routes et se blesser. Ils en auront bien le temps plus tard!

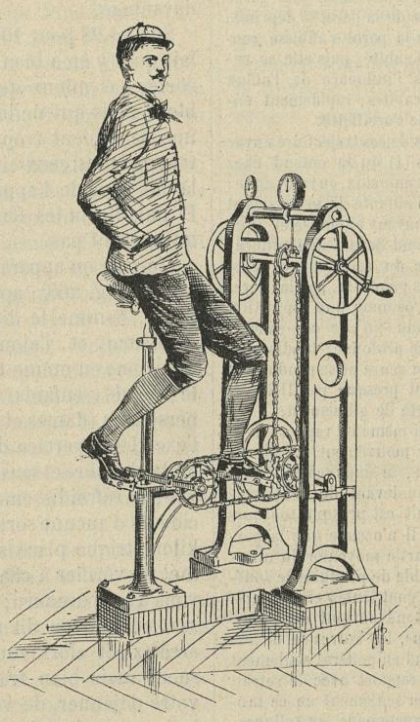


Fig. 260. — Un vélocipède de chambre : le Veloroom.

J'arrive maintenant aux velocemen : ici, cela devient sérieux. L'appareil spécial qui leur est destiné est muni d'un *frein de pression* que l'on peut serrer à volonté, de façon à augmenter graduellement les distances.

Exemple : on part sans pression, et l'effet produit est celui d'une route bien roulante.

On serre alors un peu le frein et, tout aussitôt, il semble qu'on gravit une légère côte.

On serre encore, et l'on a l'impression d'une côte qui commence à devenir rude.

Si on serre davantage, on sent parfaitement qu'on grimpe la côte du Mont-Valérien ou celle de Picardie, et ainsi de suite.

On peut donc, à volonté, augmenter la pression et par conséquent aussi la somme de travail et de force à produire, avec une précision toute mathématique.

Ne voyez-vous pas quel précieux entraînement il y a là pour nos vélocemen pendant l'hiver et les jours de mauvais temps où l'on ne peut pas sortir et où l'on se sent perdre ses bons jarrets des mois d'été! entraînement précieux en tous les temps d'ailleurs, car un velocemen intelligent montera tout exprès sur un Veloroom dont il augmentera volontairement la pression de façon à s'entraîner sérieusement avant une course : de telle sorte qu'en remontant ensuite sur sa bicyclette, il la trouvera, par comparaison, légère comme une plume.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tels les grands pianistes qui, avant le concert, s'exercent avec de lourdes bagues de plomb à chaque doigt, afin de trouver ensuite le clavier de leur piano léger et facile.

Nous verrons bientôt le Veloroom installé chez tous les grands loueurs de vélocipèdes et au siège de toutes les Sociétés vélocipédiques, pour l'entraînement *raisonné* des coureurs aussi bien que des amateurs ordinaires. En faisant cela, les loueurs et les Sociétés agiront sagement (1). RITÉ.

LE CHEMIN DE FER TRANSSIBÉRIEN

Dans l'histoire du développement du monde entier et surtout de l'Europe, l'année 1900 s'annonce comme devant être particulièrement intéressante. Elle nous promet d'abord, avec la prochaine Exposition universelle de Paris, le spectacle curieux des progrès réalisés dans toutes les branches de l'activité

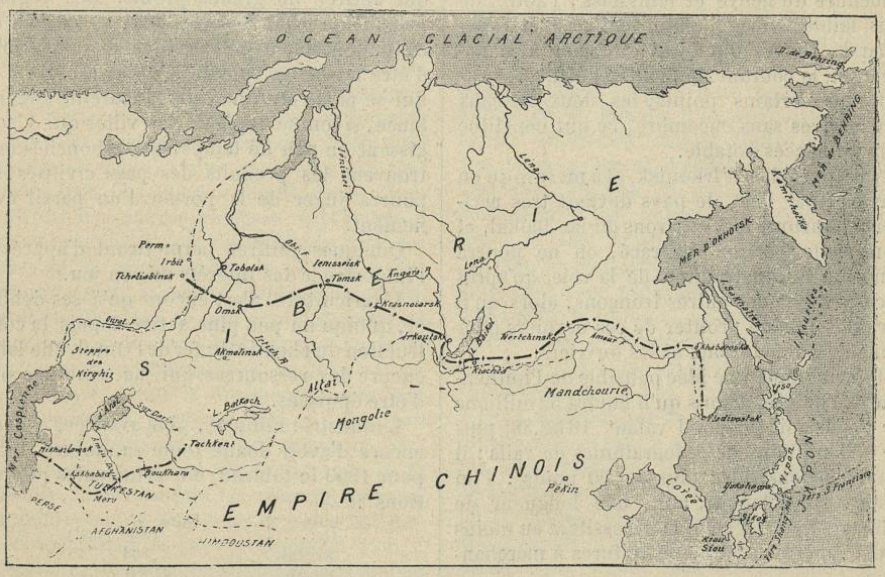


Fig. 261. — Tracé du chemin de fer transsibérien.

humaine par le siècle qui va se terminer. Elle nous promet encore la mise en exploitation partielle du chemin de fer transsibérien, l'œuvre la plus colossale de notre époque. Sept ans, il est vrai, nous séparent encore de ce moment, et il est impossible de se dissimuler toutes les difficultés que rencontrera cette entreprise. Cependant l'intérêt qu'attache à sa réalisation le gouvernement russe, la part qu'il y prend, sont une garantie suffisante de succès.

Ce n'est pas peu de chose pourtant : 10.600 kilomètres de voie ferrée, une dépense prévue de 300 millions de roubles, soit plus de 700 millions de francs, voilà le bilan du projet.

La ligne principale (fig. 261) part de Tcheliobinsk, dans l'Oural, pour aboutir à Vladivostok, sur l'Océan Pacifique, aux frontières de la Corée et de la Chine, et passant par Omsk, Tomsk, Irkoutsk et la vallée du fleuve Amour; en tout 7.600 kilomètres : en y joignant les embranchements prévus, on atteint le chiffre de 10.600 kilomètres donné tout à l'heure. Les travaux seront menés simultanément aux deux extrémités de la ligne, comme on le fait d'habitude, et aussi, pour accélérer la construction, dans la section centrale.

De Tchéliobinsk à Irkoutsk le pays est plat, les fleuves navigables et la population relativement dense. Il ne se présentera pas de difficultés spéciales dans ce parcours : vers le point de départ, le chemin déjà construit servira aux transports, mais dans la partie centrale, où aucune communication n'existe actuellement, cette ressource fera défaut :

(1) *L'Industrie parisienne.*

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS PARIS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

notons qu'il faudra parfois amener les pierres et le bois de plus de 100 verstes (106 kilomètres). Quant aux rails et aux matériaux ouvrés, il faut les amener d'Europe. Exécuter ce trajet par terre eût été fort long et fort dispendieux, et on y a renoncé. Ces matériaux ont été transportés par mer jusqu'à l'embouchure de l'Iénisséi ; puis sur ce fleuve jusqu'à Krasnoïarsk, où la ligne doit le traverser. Le gouvernement russe a fait construire dans ce but deux bateaux spéciaux, aux chantiers de Dumbarton, en Écosse. L'un de ces bateaux a effectué le trajet entre l'embouchure du fleuve et Iénisséisk, l'autre, de plus faible tonnage, entre Iénisséisk et Krasnoïarsk. Malgré quelques obstacles à la navigation, le courant de l'Iénisséi étant très rapide sur certains points, les deux bateaux sont arrivés sans encombre, ce qui constitue déjà un succès notable.

Aux approches d'Irkoutsk, et à mesure qu'on s'avance par l'est, le pays devient très accidenté, surtout aux environs du lac Baïkal, et dans cette portion du tracé, on ne pourra songer à la construction de la voie qu'après l'achèvement des autres tronçons, alors qu'il sera possible de profiter de ces derniers pour amener les matériaux et les ouvriers.

Pour donner une idée palpable de l'immensité de l'œuvre, disons qu'il faudra 52 millions de pouds soit (le poud valant 16 kg,38) plus de 850 millions de kilogrammes de rails : il y aura à construire plus de 50 ponts : l'un d'eux, sur l'Amour, aura une longueur de 2.500 mètres. Le service nécessitera au moins 600 locomotives et 5.000 voitures à marchandises.

« Voitures vides, » sera-t-on tenté de dire, avec l'idée qu'on se fait généralement en France de la Sibérie. Les Français ne connaissent guère la Sibérie que comme un pays de déportation, une sorte d'enfer terrestre, où le gouvernement du Tzar envoie pêle-mêle les condamnés de droit commun et les condamnés politiques. Terre glacée et aride, couverte, suivant les saisons, de glace et de neige ou d'eau marécageuse. Ceci est vrai, pour une grande partie de cette contrée immense, dont la superficie totale atteint une fois et demie celle de l'Europe entière.

Mais au contraire certaines régions de la Sibérie, particulièrement dans le pays compris entre 50 et 57 degrés de latitude, sont d'une fertilité et d'une richesse minérale extraordinaires : en dehors même de ces points privilégiés, de vastes étendues sont tout à fait comparables à la Russie d'Europe.

Le paysan russe passe depuis longtemps pour avoir l'esprit colonisateur, et cet esprit d'émigration se montre aujourd'hui plus que jamais. Ce courant d'émigration, pour la presque totalité, est dirigé vers la Sibérie, et malgré les dangers que courent les émigrants à s'engager dans ce pays encore mal connu, les statistiques accusent en 1891 un nombre de départs quintuple de ce qu'il avait été en 1885.

On peut donc s'attendre à ce que l'ouverture du chemin de fer projeté produise une révolution économique dont la Russie ne peut que retirer de grands profits. Des régions jusqu'ici presque désertes vont se trouver du coup rapprochées de l'Occident et susceptibles d'être mises en valeur. Si on se reporte à ce qui se passe en Amérique en pareille circonstance, si on se rappelle les villes qui y surgissent en peu de temps, les débouchés qu'y trouvent les produits des pays civilisés, on pourra juger de la portée d'un pareil événement.

Quelques chiffres permettront d'apprécier l'importance des intérêts mis en jeu.

L'agriculture n'est encore qu'à ses débuts, et, quoiqu'un peu plus active depuis la construction du chemin du fer de l'Oural, elle laisse encore des ressources qui ne sont pas près d'être épuisées.

L'industrie minière, plus avancée, est loin encore d'avoir donné toute sa mesure. Voici pour 1890 le tableau des principales productions :

Or	1.858	pouds.
Argent	808	—
Plomb	41.821	—
Cuivre	19.337	—
Fer	584.434	—
Charbon	2.071.157	—
Sel	3.613.780	—

Qu'est cela en comparaison de ce que recèle le sol?

Sans compter les gouvernements d'Iénisséisk et d'Irkoutsk, le district d'Akmolinsk, les steppes des Kirghiz, si riches en dépôts de charbon, le gouvernement de Tomsk en présente à lui seul 4.940 verstes carrées, soit plus de 5.000 kilomètres carrés.

Aujourd'hui, la quantité de sel extraite ne suffit pas à la consommation propre de la Sibérie, qui cependant pourrait en fournir amplement même à l'exportation. Les steppes des Kirghiz en renferment des dépôts inépuisables qui leur ont valu le nom de *royaume du sel*. Et ils ne sont pas seuls : les gouvernements déjà cités et celui de Tobolsk sont là pour en témoigner.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le plomb, le cuivre dans les districts d'Akmolinsk, de l'Amour, du Transbaïkal, le graphite des gouvernements d'Iénisséisk et d'Irkoutsk, ne sont encore qu'effleurés. Le fer n'a pas encore été exploité ailleurs qu'au voisinage de l'Oural, et nous avons dit qu'il fallait faire venir les rails du chemin de fer des établissements métallurgiques de l'Oural ou de la Russie d'Europe.

L'argent existe dans les districts d'Altaï, de Nertchkinsk, dans les steppes des Kirghiz où il n'est guère exploité, et dans le gouvernement d'Iénisséisk où il ne l'est pas du tout.

Quant à l'or, sur la production totale de la Russie, en 1890, 2.042 pounds, la Sibérie entre pour 1.858. Cette production est moindre que celle de l'Amérique et de l'Australie, dont les gisements sont moins étendus. Mais en Sibérie on ne traite que les sables dont la richesse atteint 1 ou 2 grammes d'or pour 1.638 kilogrammes de sable. On en rencontre qui renferment trois fois plus d'or, tandis qu'en Amérique on n'a pas de richesse supérieure à 6 décigrammes et on ne dédaigne pas des sables qui ne renferment pas plus de 1 décigramme pour le même poids de matière. Les filons sibériens ne sont exploités que dans le cas d'une richesse exceptionnelle. Le manque de moyens mécaniques, la cherté de la main-d'œuvre (dans la Sibérie orientale l'ouvrier gagne en moyenne 800 roubles, soit 2.000 francs environ par an) limitent l'exploitation. Mais le jour où l'ouverture de la nouvelle ligne assurera les communications, nul doute que la Russie ne se place au premier rang parmi les pays producteurs d'or.

Peut-être la navigation sur les grands fleuves aura-t-elle à souffrir de la concurrence du chemin de fer. Jusqu'à présent il n'y paraît pas, car depuis l'ouverture de la ligne de l'Oural, le mouvement s'est élevé de 1 million de pouds à 2 millions 1/4.

Au début, la Sibérie échangera les matières premières qu'elle fournit en abondance contre les produits manufacturés, le vin, le sucre, le verre, les médicaments, que lui enverra la Russie. Aujourd'hui, cet échange se fait dans les foires célèbres d'Irbit et de Nijni. Mais un trafic régulier est impossible dans les conditions actuelles. Qu'on en juge ! La marchandise qui a quitté Nijni au mois de février parvient à destination vers le mois de décembre suivant. D'où un change très onéreux (12 à 15 p. 100), et les prix excessifs des marchandises russes en Sibérie. Un archine (711 millimètres) de drap ordinaire, qui vaut 80 kopeks (2 fr.) à Nijni, coûte 2 roubles (5 francs) à Chabarovoska, sur l'Amour; une bouteille de vin de Crimée qui se vend 40 kopeks en Russie en coûte 150. Ceci explique comment les marchandises étrangères importées par Vladivostok peuvent faire concurrence aux produits russes : il en entre par ce port pour 7 millions par an.

Le chemin de fer, en facilitant le déplacement des produits russes, ne peut que faire pencher la balance en leur faveur. Le commerce intérieur ne peut aussi qu'y gagner, et on verra sans doute disparaître les différences de prix vraiment excessives que subit d'une contrée à l'autre une même denrée.

Le poud d'avoine, actuellement, se vend 30 kopeks à Tomsk, et 130 à Irkoustk, soit plus de quatre fois autant. Dans un même gouvernement, le prix d'un poud de farine diffère de 40 kopeks d'un arrondissement à l'autre. Cependant, malgré toutes ces entraves, le mouvement d'affaires aux foires sibériennes dépasse 38 millions de roubles, portant sur le blé, le bétail, le duvet, les fourrures, la laine, le sel, l'alcool, etc.

Enfin, le gouvernement russe peut espérer détourner à son profit une notable portion du trafic entre la Chine et l'Europe. Par voie de mer, il faut quarante-cinq jours pour venir de Chine en Europe en passant par Suez; il en faut trente-cinq par le Transcanadien; quinze à vingt suffiront par la Sibérie. L'exportation du thé chinois, qui a aujourd'hui un redoutable concurrent dans le thé du Canada et celui de Ceylan, pourra se relever. Bref, pour parler le langage des négociants de Nijni, c'est 400 millions de Chinois et 35 millions de Japonais qui seront mis en relations commerciales directes avec l'Europe.

Ce ne sera sans doute pour la Russie qu'un transit, mais il y a plus encore. L'importation européenne en Chine est formée pour la bonne moitié de coton, d'opium, de laine. Or, depuis quelques années, d'immenses plantations de coton ont été créées aux environs de Tachkent, dans le Turkestan russe, et le nombre des filatures va tous les jours en croissant. Le commerce chinois y trouvera alors une source d'approvisionnement toute naturelle.

Ce ne sont là que des prévisions, il faut l'avouer; mais reconnaissons qu'elles sont assez séduisantes pour justifier l'entreprise. Si gigantesque qu'elle paraisse, le succès n'est pas impossible, il est même très probable. Les Russes n'en sont pas d'ailleurs à leur coup d'essai : le Transcaspien, est un témoignage de ce qu'ils peuvent faire.

A. Ginsberg.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'ALIMENTATION CHEZ LES CHINOIS

La haute antiquité chez les Chinois a rendu jusqu'ici très difficile toute solution précise du problème de l'origine de ce peuple.

Toutefois, aussi loin qu'on fouille dans ses annales, on n'aperçoit pas bien clairement la phase pastorale commune à presque toute l'humanité.

On peut donc à peu près affirmer que les Chinois n'ont jamais fait usage du lait, qu'ils considèrent comme débilitant.

Le sevrage de l'enfant est cependant très tardif : il se fait entre la troisième et la quatrième année : mais quand on est obligé de le hâter, on se procure du lait de femme ou, à son défaut, on confectionne une bouillie faite de farine de riz qu'on sucre : dans aucun cas on n'a recours au lait de vache, de chèvre ou d'ânesse. D'ailleurs, le bétail est très rare et cette rareté tient à ce que le sol, dont la population présente une densité exceptionnelle, a dû être aménagé en vue d'une culture aussi étendue que possible.

Et puis, les médecins chinois soutiennent que le lait des herbivores engendre l'idiotie.

Il y a, par conséquent, accord entre un fait caractéristique d'un état social propre à une civilisation si différente des autres, et une conception physiologique absurde, comme tout ce qu'enseigne la science sinique.

Le lait étant frappé de proscription, il en résulte que ses dérivés, beurre, fromage, etc., sont inusités en Chine, ce qui contraste avec l'alimentation des Mongols en contact journalier avec les populations du nord, et dont la vigueur et l'athlétisme protestent contre cette proscription.

L'alimentation du Chinois est mixte; mais quand on l'envisage dans la masse de la nation, on voit que l'élément carné n'y entre qu'en faible proportion.

Dans le livre des *Récompenses* et des *Peines* on lit le passage suivant, tiré des instructions de Hiou-en-ti : *Le bœuf a une origine céleste et on ne doit l'offrir qu'au Ciel et aux Esprits : l'homme, se nourrissant de toutes sortes d'aliments, doit s'abstenir de sa chair.* »

D'ailleurs, à cet argument mystique, s'en joint un autre : *Le bœuf*, disent-ils, *est l'animal qui creuse le sillon et prépare la moisson : il faut donc le respecter.*

Cependant la viande de boucherie existe, et sa restriction découle plutôt de son prix trop élevé pour le peuple que des raisons précitées.

Le bœuf étant à peu près absent, il en est de même du veau : le mouton est assez commun dans les grandes villes, et là où se trouve l'élément mahométan.

Sur le marché de Pékin, les Mongols, en hiver, apportent l'antilope gelée.

D'ailleurs, la liste des animaux nous est fournie par le *Li-Ki*, l'un des livres sacrés les plus anciens. « Le peuple, y est-il dit, use du mouton, du porc, du cheval, du sanglier, du lièvre, du cerf, du renard, du poulet, de l'oie, de la caille, du canard, du faisan, de la perdrix, etc. »

La viande de chien n'est pas ce qu'on croit : dans les grandes villes, comme à Canton, on élève une espèce particulière, en la soumettant à un régime végétal exclusif, et on obtient une chair qui se rapproche de celle du veau et qui est excellente : d'ailleurs son prix élevé la rend inaccessible au peuple.

La viande la plus universellement répandue est celle du porc : aussi la fréquence du ténia est-elle considérable.

L'œuf entre pour une large part dans la cuisine chinoise : un mets très recherché est celui préparé de la façon suivante : on met un certain nombre d'œufs dans une boîte garnie de chaux, et on place cette boîte dans un trou, à une profondeur d'un mètre environ, et après quelque temps on l'exhume. Voici ce qui s'est produit : un travail de fermentation a donné naissance à des gaz sulfureux et ammoniacaux qui s'exhalent à travers les fissures de la coquille qu'ils font éclater; le blanc et le jaune forment un tout homogène d'un aspect grisâtre auquel il reste bien un peu d'arrière-goût sulfureux, mais dont la saveur fraîche n'est pas exempte de finesse.

Les étrangers appellent cette conserve *œufs pourris*, et ne la disputent point aux Chinois.

Le poisson de mer abonde, grâce à l'immense étendue du littoral : les espèces sont très variées : cependant le hareng et la sardine n'existent pas; quant à la morue, nous en avons vu une variété moins grosse que celle de Terre-Neuve; ces poissons sont desséchés à l'air et expédiés dans les régions centrales. Les espèces d'eau douce étaient autrefois très abondantes et la pisciculture avait atteint un haut degré de perfection; aujourd'hui, l'état de désuétude où sont tombés les cours d'eau, a entraîné le ralentissement d'une pratique qui n'existe plus guère que dans les régions riveraines des grands fleuves tels que le Yantse : cet état de choses entre pour une large part dans les famines qui désolent périodiquement le pays.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le pain chinois est très mal levé et mal pétri : on se sert de la lie du vin de riz comme levûre. On confectionne des pains de fine fleur de farine de froment, qu'on fait cuire à feu doux jusqu'à déshydratation complète et à laquelle on ajoute une petite quantité de sucre. Ces pains ont une durée fort longue comme l'atteste un échantillon que nous conservons depuis plus de vingt années et qui n'est nullement altéré : ils sont achetés par les voyageurs.

Le riz et le millet sont la base de l'alimentation : mais ce dernier l'emporte de beaucoup : car le riz est cher pour la masse de la nation.

Fig. 262. — Quelques fruits chinois.

I, *Fingered citrus* (Main de Boud-dha). — II, Li-tchi. — III, *Myrica sapida*.
(D'après des aquarelles chinoises.)

D'une manière générale, la culture des céréales décroît sensiblement depuis qu'elle cède la place à celle du pavot, qui exige les meilleurs terrains et dont l'extension est l'un des faits économiques les plus graves qui se soient produits en Chine depuis l'invasion européenne. C'est à lui que les hommes d'État chinois rapportent les terribles famines qui éclatent périodiquement.

Il existe deux variétés de riz : le blanc, qui ne croît que dans les sols irrigables, et le sec, qui pousse dans les montagnes et qui s'appelle riz impérial, en souvenir de l'empereur Cang-hi qui l'a découvert dans les montagnes de Mandchourie où on le cultive.

Les légumes sont ceux que nous avons en Europe : cependant, ils n'usent pas de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pomme de terre : elle est remplacée par la patate et l'igname.

Nos salades ne sont pas cultivées : ils en font une avec les jeunes pousses de l'ailante.

La fraise n'existe pas et n'est que très peu avantageusement remplacée par la baie du *Myrica sapida* (fig. 262). Les espèces de poires et de pommes sont très inférieures aux nôtres : en revanche, la pêche et l'abricot sont excellents : la prune est très rare, mais on trouve un fruit dont la pulpe s'en rapproche et est délicieuse, c'est le *Diospyros Caki* (1) : nous mentionnerons aussi le li-tchi, dont le nom botanique est *Napelium euphoria*, de la famille des sapindacées. On l'exporte en Europe ; mais il est desséché et ne donne aucune idée de sa saveur à l'état frais.

Dans le sud, la banane, la mangle, le mangoustan ont des qualités excellentes.

La vigne n'est pas cultivée à l'état de cépages : la loi s'y oppose, et c'est à la sagesse de cette proscription qu'il faut sans doute rapporter la tempérance du peuple chinois : l'ivresse est inconnue ; cependant, la treille est cultivée et fournit d'excellent raisin. On fait avec le riz fermenté un vin dont on use dans les cas exceptionnels.

L'orange et le citron sont représentés par des variétés très nombreuses.

La figure 262 représente ce que les botanistes anglais appellent le *fingered citrus*, ou citron digité : les Chinois s'imaginent qu'il représente la main de Bouddha ; il s'agit là d'un artifice de ligatures placées sur le fruit au moment de sa naissance.

L'ingéniosité culinaire des Chinois les a conduits à utiliser un nombre considérable de produits végétaux et animaux qu'il serait trop long d'énumérer : nous dirons cependant quelques mots de l'un d'eux, le nid d'hirondelles. Sur certains points du littoral, les crevasses des rochers servent d'abri à des légions de ces oiseaux, *salanganes*, qui construisent leurs nids avec de petits cailloux cimentés au moyen d'une algue becquetée sur le rivage et déglutie. Or, ces algues contiennent des principes aromatiques auxquels se sont unis les peptones de la salangane, et c'est à cette association que le nid doit sa saveur. Voici comment il est ensuite préparé : quand la couvée s'est envolée, on détruit ces milliers de nids dont on jette les morceaux dans des chaudières : on verse de l'eau dessus et on la soumet à l'ébullition. Après refroidissement, les parties pierreuses sont précipitées au fond : on décante et on obtient une masse gélatineuse qu'on vermicellise. Servie sur la table, cette pâte se dissout dans une proportion convenable d'eau chaude et donne un excellent bouillon.

La boisson nationale et à peu près exclusive est le thé (1) : dans les provinces trop éloignées des lieux de production, les classes inférieures de la société la remplacent par une décoction de millet très bouilli : ces deux boissons ne sont que rarement sucrées ; la question d'hygiène, on le voit, est pleinement résolue.

En été, on use de breuvages glacés.

Longtemps encore nous pourrions continuer l'énumération des produits qui entrent dans l'alimentation des Chinois, et dont beaucoup constituent pour nous des singularités caractéristiques et attestant l'ingéniosité de ce peuple.

Mais, en terminant cette courte étude, nous dirons que, quel que soit ce régime, il a pour résultat de lui donner une incomparable prolificité, une tempérance exceptionnelle, une constitution vigoureuse et acclimatable sur tous les points du globe, comme l'atteste l'expansion chaque jour croissante de la race jaune.

Dr Ern. Martin.

(1) Voir la *Science moderne*, n° 6.

Les Impressions d'un Homme atteint par la Foudre

Il est rare de connaître les impressions perçues par les personnes atteintes par la foudre, car ou bien celles-ci ont péri, ou bien elles ne se souviennent que très vaguement de leur accident. L'auto-observation suivante sera lue avec d'autant plus d'intérêt que celui qui la raconte, M. Chenet, est un médecin militaire et peut décrire avec assez d'exactitude les phénomènes qu'il a ressentis.

« Le 27 août 1889, je quittais les montagnes de l'Aurès où j'étais allé en transport à Fedi-el-Kadi pour le parquet de Batna, et je me dirigeais vers cette ville où j'étais en garnison. J'avais, comme compagnons de route, M. Orfila, administrateur adjoint à la commune mixte de l'Aurès, et deux Arabes qui nous servaient de guides ; nous étions tous les quatre à cheval. Le 26, à 8 heures du soir, nous avions été surpris à Bahli, dans la vallée de l'oued Abdi, par un orage assez violent qui avait duré trois quarts d'heure. Pendant la journée du 27, la chaleur avait été accablante. Depuis sept heures du soir, nous entendions des coups de tonnerre dans toutes les directions ; mais il ne pleuvait pas, on ne sentait pas de vent. A 9 heures et demie, nous ne nous trouvions plus qu'à 1.500 mètres environ du bordj de Marcouna, habité par l'administrateur et ses adjoints, à 16 kilomètres et demi de Batna ; nous arrivions alors au sommet d'un monticule inculte et complètement déboisé, situé à 1.300 mètres d'altitude. Tout à coup, le

(1) Voir la *Science moderne*, n° 39.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vent se mit à souffler avec violence, — l'anémomètre n'eût certainement pas donné une vitesse inférieure à 30 ou 40 mètres par seconde, — venant de l'ouest, suivant une petite vallée qui prend naissance en arrière de Lambèse, et qui passe à 1.200 ou 1.500 mètres derrière Marcouna. Cette vallée est bordée d'arbres au sud et de terrains de culture au nord. Le monticule sur lequel nous nous trouvions ferme cette vallée à l'est. En même temps que le vent soufflait en ouragan, un orage arrivait directement sur nous par la vallée dont je viens de parler. La lumière des éclairs était plus éblouissante, les coups de tonnerre étaient plus éclatants qu'auparavant. L'éclair et la détonation étaient très rapprochés l'un de l'autre, il y avait un intervalle de deux ou trois secondes entre ces deux phénomènes. Quelques grosses gouttes d'eau commençaient à tomber; malgré la nuit, à la lueur des éclairs, nous marchions encore et assez éloignés les uns des autres, dans l'ordre suivant : à une cinquantaine de mètres en avant de moi, un Arabe qui nous servait de guide; à une vingtaine de mètres derrière moi, et un peu à droite, M. Orfila. Le second cavalier arabe, derrière M. Orfila, fermait la marche. Le vent s'était un peu calmé; soudain, une lueur immense, blanche, en forme de boule, éclata sous les jambes de mon cheval et m'enveloppa entièrement ainsi que ma monture. Je ressentis une violente commotion; mon cheval, sous moi, était agité de tremblements; je croyais qu'il allait s'abattre; je sentis des étincelles me sortir des doigts; ma barbe et mes cheveux me semblaient hérissés, et surtout j'avais perdu momentanément la vue; je cherchais à voir en ouvrant démesurément les yeux, mais l'impression de la couleur blanche persistait toujours sur la rétine; j'étais aveugle.

« M. Orfila me criait : « Qu'avez-vous, docteur? Vous « êtes tout lumineux. Jetez la baguette que vous avez « à la main, elle est en feu. » Ce que j'avais, je ne le sentais que trop. J'ouvris la main et laissai échapper la baguette qui me servait à activer l'allure de mon cheval, et autour de laquelle serpentaient des étincelles électriques. A ce moment, je vis à mon tour M. Orfila et son cheval lumineux. La tête et l'encolure de mon cheval l'étaient également. La décharge avait été tellement violente et inattendue que je ne pus me rendre compte s'il y avait eu un coup de tonnerre ou non. M. Orfila et les Arabes m'ont assuré ensuite qu'il y avait eu une détonation. Je répondis à mon compagnon de route : « Nous venons de subir une décharge électrique, « nous nous trouvons malheureusement sur une hau- « teur, descendons immédiatement de cheval pour être « moins élevés. » Et je mis pied à terre, en gardant les yeux fermés et en me promettant bien de me rendre compte des phénomènes, qui pourraient se produire de nouveau. Les mouvements du cœur et ceux de la respiration étaient à ce moment considérablement ralentis. Quelques secondes à peine s'étaient écoulées, lorsque je vis, bien qu'ayant les yeux fermés, une flamme énorme, de couleur blanche, aussi éblouissante que la première, m'entourer de toute part, me recouvrir tout entier. Au milieu de ces phénomènes électriques, je ressentais des secousses violentes, et j'éprouvais une sensation d'horreur qu'il m'est difficile de définir. Il me fallut toute ma volonté et la crainte que j'avais d'être couché au milieu de cette flamme pour ne pas tomber à terre. J'entendais au même moment de nombreux pétillements autour de moi et, à une distance qui me parut être un mètre au-dessus de ma tête, un coup de tonnerre sec et de courte durée. Je sentais, comme à la précédente décharge, des étincelles me sortir des mains. J'entr'ouvris les yeux, et je vis encore mon cheval tout lumineux. Je me sentais très affaibli, et j'étais persuadé que j'allais succomber, lorsqu'une troisième décharge, beaucoup plus violente que les deux premières, me renversa à terre. J'avais toujours les yeux fermés, mais je vis très nettement, à 50 centimètres en avant de moi environ, une barre de feu en zigzag, en même temps que j'entendais là, devant moi, un bruit sec et déchirant. Cet éclair était dirigé de l'est à l'ouest, en sens inverse du vent, sa couleur était d'un blanc rougeâtre. Je m'étais senti soulevé de terre, en même temps que je recevais une violente poussée sur la partie antérieure du corps et sur le côté gauche, M. Orfila me cria : « Doc- « teur! docteur! Qu'avez-vous? » Je lui répondis : « Je « suis toujours là, mais si cela continue, je vais suc- « comber..., aussi près de Batna! » Presque immédiatement après cet éclair en zigzag, la pluie tomba en grande quantité, mais pendant très peu de temps. Je m'étais relevé. Il y eut encore un quatrième éclair, cette fois en boule, qui m'électrisa comme les premiers, mais à un degré moindre. Puis, les nuages électriques furent emportés rapidement au loin par le vent, car il s'écoula environ trois ou quatre secondes entre le moment où je vis un cinquième éclair et celui où j'entendis le bruit du tonnerre. Malgré l'engourdissement, les secousses et les fourmillements que je ressentais dans le côté gauche du corps, je pus continuer ma route, et arriver à Marcouna. Les battements du cœur et les mouvements respiratoires étaient alors très notablement accélérés. Mes compagnons, comme je l'ai dit plus haut, avaient éprouvé, mais à un degré beaucoup moindre, les mêmes phénomènes que moi. A un moment donné, ils m'avaient cru mort.

« Il est très surprenant que la foudre n'ait atteint ni un autre homme ni un animal. La multiplicité des décharges et le peu d'intervalle qui les séparait l'une de l'autre démontrent que les nuages se trouvaient à une très faible hauteur au-dessus du sol. Les éclairs en boule paraissaient sortir de terre; nous avons dû subir les effets de la foudre ascendante.

« J'étais en costume de chasse, je n'avais comme attribut militaire que mon képi recouvert d'un couvre-nuque en toile. Les broderies, après l'orage, en étaient toutes noircies. Je n'avais pas ma montre sur moi. L'argent que renfermait mon porte-monnaie n'avait pas été atteint par le fluide électrique.

« On dit que l'on respire des émanations sulfureuses aux endroits où la foudre est tombée. Je n'ai pas constaté ce fait; l'air que je respirais pendant les phénomènes que je viens de décrire me semblait lourd, mais n'avait pas d'odeur caractéristique.

« J'arrivai le 28, de très bonne heure, à Batna. Je me déshabillai et je constatai des ecchymoses suivant une ligne arborisée, ainsi que des plaques d'un rouge sombre et brunâtre sur les membres gauches, du côté externe, notamment sur l'avant-bras. Ces ecchymoses ne disparurent complètement qu'après une dizaine de jours.

« J'eus de la parésie du bras et de l'avant-bras gauche et je ressentis, d'une façon intermittente, des secousses, de l'engourdissement et des fourmillements; ces symptômes ne disparurent qu'un mois après. Pendant une quinzaine de jours, je constatai une diminution très notable de l'acuité de l'ouïe, et je perçus souvent des bruits subjectifs.

Quelques jours après, mes camarades s'aperçurent, lors d'une séance de réforme, d'une lenteur et d'une hésitation inaccoutumées dans les réponses que je faisais aux questions que l'on me posait.

« Depuis cette époque, mon système nerveux est resté très impressionnable; il l'est surtout lorsque le temps est orageux. Je ressens encore parfois, et principalement au moment de l'orage, de l'engourdissement dans le côté autrefois atteint par la foudre, mais à un degré qui va toujours en s'affaiblissant. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Examens chinois. — Un seul candidat, sur 10.000 essayant de résoudre les problèmes proposés : voilà, s'il faut en croire le journal de Shang-Haï, ce qui vient de se produire à la récente session triennale des examens pour le grade civil ou militaire de lettré.

Ajoutons bien vite que, pour la première fois, les examinateurs avaient, à la mode européenne, posé des questions d'arithmétique. L'énoncé en est d'ailleurs significatif.

1er *Problème :* Calculer la surface d'une sphère ayant 18 pouces de diamètre.

2e *Problème :* Si l'on embarque 8.000 *piculs* de riz, à 13 *taels* le picul, et que le fret soit payé en nature, sur le pied de 2 taels 1/2 par picul, combien devra-t-on dépenser de riz pour le fret?

Le seul candidat qui ait tenté de trouver une solution fut qualifié, par le président du concours, de présomptueux ignorant. A la suite de cette épreuve, nombre de jeunes Chinois ont demandé aux résidents européens de leur procurer des manuels d'arithmétique.

Nous ignorons quelles étaient les autres matières de l'examen; mais on nous apprend que parmi les vainqueurs se trouvent un candidat de quatorze ans, et un autre de soixante-seize. Ce dernier concourait depuis l'âge de vingt ans et n'a, paraît-il, réussi cette fois que grâce à l'indulgente pitié du jury. Il faut avouer, en effet, que sa persévérance, sinon son savoir, mérite bien les honneurs extraordinaires que les Chinois rendent, dans les villes et les villages, aux lettrés toujours peu nombreux que fournit chaque session nouvelle.

***

Le parfum de la violette. — Les sources naturelles les plus connues du parfum de la violette ont été, jusqu'à présent, la fleur fraîche de la violette et la racine sèche de l'iris. Depuis bientôt six ans MM. F. Tiemann et P. Krüger travaillent à isoler le corps auquel est due cette odeur. Ils ont obtenu le principe odorant de l'iris auquel ils ont donné le nom *d'irone* (C^{13} H^{20} O). C'est une huile, facilement soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, etc., qui bout à 144° sous une pression de 16mm. La violette en fleur a l'odeur de l'*ionone*, dont la composition est identique à celle de l'irone. On peut obtenir l'ionone à partir du *citral*, aldéhyde que l'on rencontre dans l'essence de citron et dans la citronnelle de l'Inde.

***

La reproduction des guêpes. — La guêpe commune (*Vespa germanica*), qui vit dans le sol, a été cette année un véritable fléau pour l'agriculture. Comment expliquer sa multiplication effrayante en admettant que la reine mère soit la seule génératrice de toute la population du nid? M. P. Marchal vient de donner le mot de l'énigme. Il résulte des expériences qu'il a faites en juillet, août et septembre, que les guêpes ouvrières apportent leur contingent de larves par parthénogénèse, c'est-à-dire en l'absence de toute guêpe mâle. L'apogée de la ponte coïncide avec la période de l'année où la nourriture abonde; la ponte diminue de plus en plus lorsque les journées de travail deviennent plus courtes et les vivres plus rares. Il est à remarquer que toutes les guêpes issues d'ouvrières appartiennent au sexe mâle. M. P. Marchal regarde la reine comme normalement chargée de la production des femelles (ouvrières comprises), et les ouvrières, de celle des mâles.

Les observations de Leuckart, et les beaux travaux de Siebold sur les Polistes se trouvent par là confirmés.

***

La température de cuisson du pain. — M. Balland a déterminé récemment la température de cuisson du pain au Laboratoire des Invalides et à la manutention de Billy. Il a conclu de ses expériences, faites dans des fours différents, sur des pains et des galettes de poids et de forme variables, avec de la pâte levée ou non levée, que la température de la mie pendant la cuisson du pain atteint de 100° à 102°. Celle de la croûte, qui ne peut se former à cette température, est beaucoup plus élevée. Au delà de 100°, la vapeur d'eau emprisonnée dans la croûte se trouve maintenue sous une certaine pression; lorsque cette pression fait défaut par suite d'une fissure de la croûte, la température ne dépasse pas 100°. C'était le cas des premières expériences de M. Balland, car il opérait sur des pains de 1 kilog., dont la croûte, à la sortie du four, était percée à l'aide d'un poinçon, de façon à faciliter l'entrée immédiate d'un thermomètre à mercure très sensible. Au laboratoire des Invalides et à la manutention de Billy, les températures étaient fournies par des thermomètres à maxima logés à l'intérieur des pains enfournés. Ce procédé a été employé il y a longtemps par M. Aimé Girard : tant en boulangerie qu'en biscuiterie, celui-ci a toujours trouvé que 101° est la température normale que doit indiquer le thermomètre lorsque la cuisson est satisfaisante.

***

Effet de l'abaissement des tarifs des chemins de fer. — On sait que les Compagnies de chemins de fer ont, à partir du 1er avril 1892, réduit leurs tarifs dans des proportions importantes, au profit surtout des voyageurs de 3e classe. Comme on devait s'y attendre, l'abaissement des prix a produit un développement considérable de la circulation. Des statistiques récentes font connaître l'excédent des recettes de 1892 par rapport à celles de 1891 :

État	392.779 fr.
Est	1.347.849
Midi	326.949
Nord	686.466
Orléans	659.337
Ouest	605.454
Paris-Lyon-Méditerranée	235.422

Les chiffres de 1893 démontreront d'une manière plus probante encore que, pour les grands services publics comme dans les affaires privées, la réduction des bénéfices recherchés tourne toujours au profit de l'entreprise, en même temps qu'au profit général.

On se rappelle dans quelle proportion s'accrut la correspondance le jour où, chez nous, le prix des timbres-poste fut porté de 25 à 15 centimes. En Suisse, le port des lettres est de 10 centimes seulement, et, relativement à la population, les correspondances sont plus nombreuses qu'en France.

***

L'unification de l'heure. — Depuis le 1er novembre les chemins de fer italiens marchent d'après l'heure de l'Europe centrale. Le décret royal consacre un second progrès : l'introduction en Italie de la notation des heures du jour civil, non plus en deux fois 12 heures, mais en une fois 24 heures. Au lieu de 3 heures *du soir*, on dira 15 heures... On évite ainsi l'ennui d'avoir à distinguer entre les heures du jour et celles du soir. Les Italiens ont suivi en cela l'exemple des Américains, chez lesquels est établi le 24 *hour system*, qui sera adopté un jour par toute l'Europe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un nouveau remède contre l'angine diphtérique. — Tout récemment l'*Éclair* publiait une étude faite d'intéressantes interviews sur la diphtérie de la gorge qui se nomme vulgairement angine couenneuse, angine pseudo-membraneuse, — deux termes impropres puisqu'il est prouvé aujourd'hui, manifestement, que toutes les angines couenneuses à fausses membranes ne sont pas toujours diphtériques et que, pour qu'elles le soient, il faut constater dans la couenneuse, dans la fausse membrane, *le bacille de Loeffer*.

Eh bien, cette cruelle maladie est une de celles pour lesquelles on a institué des milliers de traitements successivement prônés, successivement abandonnés. A l'heure présente, étant donnée la nature bacillaire de la maladie, on est d'accord sur un seul point : *sur la nécessité de pratiquer des cautérisations* sur les fausses membranes. Mais avec quoi? Ici, les choses se compliquent. Avec le jus de citron? avec l'acide tartrique? avec l'acide chlorhydrique? l'acide phénique, le pétrole, et bien d'autres substances...? Et il faut le dire, ajoute un praticien, « *aucun médecin n'a confiance dans le caustique qu'il emploie...* »

Un médecin vient de s'adresser à l'*Eclair* dans les termes suivants : « Sous le pseudonyme d'Honestus, voudriez-vous dire que je crois, par une longue expérience, avoir trouvé le secret de guérir ce mal terrible?

« Toutes les fois que je me trouve en présence d'un enfant atteint de mal de gorge de nature douteuse au point de vue de la diphtérie, ou bien en présence d'un mal de gorge avec fausse membrane, je pratique immédiatement *moi-même, et cela est de la plus haute importance,* une cautérisation du fond de la gorge en masse avec un pinceau à blaireau imprégné de la solution normale de perchlorure de fer, et je répète ces cautérisations deux et trois fois dans les vingt-quatre heures. Si après cette cautérisation les fausses membranes reparaissent, quelques heures après je fais une ou deux applications de perchlorure de fer, et ainsi chaque jour, jusqu'à disparition complète des fausses membranes, qui arrive toujours vers le septième ou huitième jour au plus tard.

« *Recommandation très importante.* — Il est absolument nécessaire de laver la bouche de l'enfant avec de l'eau bouillie, avant de pratiquer la cautérisation. Les tisanes vulgairement employées, la feuille de ronce, les gargarismes astringents au sirop de mûres, au tanin, doivent être proscrits : le vin rouge également ne convient pas. *Les principes toniques, contenus dans ces diverses préparations, neutralisent complètement l'action du perchlorure de fer.*

« Les cautérisations au perchlorure de fer constituent véritablement tout le traitement de l'angine diphtérique.

« Comme adjuvant, je prescris une potion contenant 1 gramme, 2 grammes, 4 grammes de chlorate de potasse, suivant l'âge des petits malades. Le chlorate de potasse a la propriété d'augmenter la sécrétion de la salive et, par contre, de lubrifier les parties malades. »

A. G.

LA VIE EN HIVER

LES MAMMIFÈRES NON HIBERNANTS

Chauds les marrons! Voilà l'hiver, le triste hiver, avec tout son cortège de froidures, de vents glacials, de pluies et de mauvais temps! Et pourtant, dans nos grandes villes, c'est comme un réveil de notre activité qui semblait avoir disparu avec les grandes chaleurs et les fugues sur le littoral. Les lycées rouvrent leurs portes et les « potaches » remplissent les rues de leur gaîté exubérante, les théâtres et les cafés-concerts attirent tous les soirs une foule de gens avides de s'enivrer de plaisirs, les bals vont commencer à faire fureur, et bientôt va venir le temps du carnaval avec ses sauteries, et sa débauche de mascarades et d'étourdissements. C'est certainement, pour nous, l'époque où l'activité est la plus intense, tant au point de vue du travail qu'à celui du plaisir. Mais combien les choses changent, lorsqu'on considère la nature « non civilisée »! Ce n'est partout que désolation. Que sont devenus les jolis oiseaux qui, tantôt, égayaient les bois de leurs gazouillis et de leurs poursuites amoureuses? Et les myriades d'insectes qui, naguère encore, bourdonnaient dans l'air, sont-ils donc morts, disparus à jamais? L'arbre a-t-il péri avec la chute de ses feuilles? Les plantes basses sont-elles toutes détruites? Les rares animaux que l'on rencontre ont un air éploré, et cherchent partout les victuailles qu'ils ne trouvent qu'avec peine. Et cependant, au premier printemps, tout reviendra comme l'année passée, l'hirondelle reparaîtra sur le toit hospitalier, le grillon fera retentir les champs de son cri-cri joyeux, et la marguerite et le coquelicot épanouiront encore leurs jolies fleurs avec lesquelles les amoureux feront des bouquets... Qu'est donc devenue la vie pendant l'hiver? Où se sont cachés les animaux? Où se trouvent les plantes? Telles sont les questions que nous allons examiner.

Commençons par les grosses bêtes, les mammifères. Et avant d'examiner ce qui se passe dans nos parages, voyons d'abord les changements que l'hiver apporte dans les régions tout à fait septentrionales du globe, dans les régions polaires. Dans ces contrées, comme l'on sait, il y a, pendant presque toute l'année, des glaces et des neiges que les pâles rayons du soleil n'arrivent à fondre qu'en partie. Aussi l'hiver ne marque-t-il pas là, comme chez nous, un contraste très grand avec les conditions climatériques de l'été. La température devient un peu plus basse, et les neiges sont plus abondantes, c'est tout ce que l'on observe. Au pôle, l'hiver n'amène donc pas des changements aussi considérables que dans nos pays. Mais ces modifications, quoique d'un autre ordre, n'en sont pas moins intéressantes à signaler.

Dans les régions polaires, les animaux de beaucoup les plus communs sont des grands mammifères, tels que les ours blancs, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rennes, les renards bleus, les phoques, les otaries, etc. Quand arrive la période des grands froids, ces bêtes ne s'engourdissent pas, et continuent à vivre comme si de rien n'était, mais on peut observer dans leur pelage des changements très manifestes. Les poils qui les recouvrent augmentent beaucoup de longueur, tandis qu'entre eux en naissent d'autres plus petits, très nombreux, serrés les uns contre les autres. Il se fait ainsi une toison extrêmement fourrée, destinée à protéger l'animal contre le froid extérieur, et surtout à empêcher la déperdition de la chaleur interne (fig. 263). Les Esquimaux, chasseurs pour la plupart, connaissent bien cette particularité, et savent que c'est à cette époque qu'ils récolteront les plus belles fourrures, destinées à emmitoufler le minois de nos petites Parisiennes. Cela s'observe surtout chez les mammifères qui habitent spécialement la terre ou plutôt la glace.

Fig. 263. — Ours polaire.

Les phoques (fig. 266), qui vivent presque constamment dans l'eau, se protègent contre la déperdition de chaleur par un autre procédé : ils mangent énormément, et cette nutrition surabondante a pour effet de développer, au-dessous de leur mince épiderme, une couche de graisse, matière qui, comme on sait, est très mauvaise conductrice de la chaleur. Cette graisse est également très utile aux Esquimaux, qui l'emploient à toute sorte d'usages, soit pour se nourrir, soit pour s'éclairer.

Souvent aussi, en même temps qu'elle devient plus épaisse, la toison change de couleur. Telle est, pour ne citer qu'un exemple, celle du renard bleu ou isatis, qui, pendant l'été, est grisâtre ou couleur de terre, tandis qu'en hiver elle devient blanche ou plutôt bleuâtre comme la glace. C'est là évidemment un cas de mimétisme, c'est-à-dire d'adaptation protectrice de la teinte au milieu.

Le froid peut agir aussi d'une autre façon en augmentant l'instinct sociable des espèces. C'est ainsi que les rennes sauvages qui, pendant l'été, ne forment que des sociétés d'une trentaine de têtes, se réunissent, en hiver, en grand nombre, trois à quatre cents individus parfois. Tous ensemble, ils se réfugient dans les forêts et, paraît-il, entourent leur retraite de remparts de neige, qui en font une véritable forteresse. Nuit et jour, des sentinelles veillent à l'approche des loups qui, au moindre signal, sont repoussés à coups de cornes (Wood).

Les rongeurs, quoique souffrant du froid, trouvent plus facilement leur nourriture que les carnassiers. Le lièvre commun agrandit un peu son terrier, de manière à devenir presque invisible à la vue. En été, il tourne sa tête vers le sud, tandis qu'en hiver, il la tourne vers le nord. Il sort de son gîte, surtout la nuit, pour aller grignoter les quelques plantes qui restent encore sur la terre. Quand il neige beaucoup, cependant, il se laisse bloquer par la neige, et ne sort que lorsque le mauvais temps a cessé.

Le lièvre variable (fig. 265), qui habite les Alpes, est intéressant à signaler, parce qu'il présente un changement de robe analogue à ceux que l'on observe dans les régions polaires. « Au mois de décembre, raconte Tschudi, lorsque toutes les Alpes sont ensevelies sous la neige, le lièvre des Alpes est aussi blanc que la neige qui l'entoure; la pointe de ses oreilles est la seule partie de son corps qui reste noire. Le soleil du printemps apporte, au mois de mai, d'intéressants changements dans la couleur de son pelage. Son dos commence à devenir gris, et les poils gris isolés deviennent de plus en plus abondants au milieu des poils blancs de ses flancs. Au mois d'avril, il est irrégulièrement tacheté; de jour en jour, le gris-brun prend le dessus sur le blanc, et dès le mois de mai, notre lièvre est devenu d'un gris-brun uniforme, qui n'est pas nuancé comme chez le lièvre ordinaire; celui-ci a d'ailleurs le poil plus grossier que celui des Alpes. En automne, dès les premières neiges, des poils gris apparaissent parmi les bruns; mais, comme dans les Alpes l'hiver s'établit plus vite que le printemps, ce changement de couleur est plus tôt terminé, et a lieu en quelques semaines, depuis le commencement d'octobre jusqu'au milieu de novembre. Au moment où les chamois prennent un pelage plus foncé, leur compatriote, le lièvre, devient donc blanc. Cette transformation présente plusieurs phénomènes intéressants. Elle n'a pas lieu à une époque déterminée, mais

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

elle dépend de la température, de sorte qu'elle est plus rapide quand l'hiver est précoce ou le printemps hâtif; elle marche de pair avec celle de l'hermine et du lagopède, qui suivent les mêmes lois. La coloration nouvelle, qui s'établit en automne, dépend sans doute de la mue d'hiver, en ce sens que les poils gris tombent et sont remplacés par de nouveaux poils blancs. » Blancs en hiver, gris-brun en été, ils sont donc toujours adaptés à la teinte du milieu.

Les lièvres et les lapins, pour trouver de quoi vivre, sont obligés de sortir de leur terrier, et par suite d'être en butte à la rigueur du froid, à la dent du loup ou la balle des chasseurs. D'autres rongeurs, plus prévoyants, se nourrissent de matériaux qu'ils ont eu soin d'accumuler, pendant la belle saison, dans une cachette spéciale. Le gentil écureuil (fig. 264), par exemple, n'est pas, en effet, aussi fou et aussi peu soucieux de l'avenir qu'on pourrait le croire, lorsqu'on le voit sautiller, comme un écervelé, de branche en branche. A la fin de l'été, quand la nourriture est abondante, il récolte avec soin les graines, les bourgeons, les cônes de pin, les baies, les jeunes pousses, et les accumule dans diverses cavités naturelles, telles que des troncs d'arbres ou des creux de rocher. Comme on le voit, il prend la précaution de ne pas mettre tous les œufs dans le même panier, ce qui est un instinct remarquable. Très sensible aux moindres changements de température, dès les premiers froids, il se retire dans son nid, en bouche soigneusement l'entrée, et s'endort. Quelquefois, ils se réunissent à plusieurs, et chacun bénéficie de la chaleur commune. Mais le vieil adage : *Qui dort dine*, n'est pas toujours exact, et l'écureuil ne tarde pas à souffrir de la faim. C'est alors qu'il sort, va chercher avec une sûreté remarquable les graines et les bourgeons amassés, s'en nourrit et revient de nouveau s'enfermer dans son nid. Ce manège est très peu pratique, et pour peu que l'hiver soit rigoureux, et que la neige tombe beaucoup, la plupart des écureuils ne peuvent se rendre à leurs provisions et périssent en foule.

Fig. 264. — Écureuil commun.

Les *psammomys*, eux, accumulent les provisions dans leur propre demeure. Ils récoltent les épis des céréales, et en remplissent leur terrier souterrain. Le dommage qu'ils causent ainsi aux cultivateurs, est très sensible. Il est vrai qu'ils sont utiles, sans le vouloir d'ailleurs, aux pauvres gens, qui, en hiver, trouvent dans leurs nids une abondante moisson : dans un espace de moins de vingt pas, on peut récolter parfois plus d'un boisseau de graines.

Le *hamster* va nous montrer une sorte de passage entre les animaux qui vivent des récoltes faites avant la mauvaise saison et les animaux hibernants.

« Le hamster, dit F. Houssay, fait, comme le précédent, des provisions de grain; mais il apporte deux perfectionnements : le premier, à la récolte, en ne prenant de l'épi que la partie comestible; le second, en construisant des greniers distincts de son logis. Chacun d'eux possède un terrier composé d'une chambre de repos, autour de laquelle il en creuse une ou deux autres, communiquant avec la première par des couloirs, et destinées à servir de greniers. Même les vieux, plus expérimentés, préparent quatre à cinq de ces magasins. La fin de l'été est leur saison de travail. Ils se répandent dans les champs d'orge ou de blé, inclinent les tiges des céréales avec les pattes antérieures, puis coupent l'épi avec les dents. Cela fait, ils se mettent en devoir de battre leur blé, c'est-à-dire de séparer le grain d'avec la paille, en tournant et retournant l'épi entre leurs pattes. Les grains sortis, ils les empilent dans leurs joues, et les transportent ainsi dans une des chambres dont nous avons parlé plus haut, puis reviennent au champ qu'ils ex-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ploitent, et continuent ces divers travaux jusqu'à ce qu'ils aient terminé la réserve projetée pour l'hiver. »

Dans nos latitudes, il n'en va pas de même, du moins pour tous les mammifères. La manière dont ils se comportent est assez variable, et les différences observées paraissent être surtout en rapport avec le régime alimentaire de l'espèce.

Il en est un certain nombre, tels que le loup et

Fig. 265. — Lièvre variable.

la plupart des carnassiers, qui ne présentent pas de modifications bien sensibles. Ils continuent à mener leur existence vagabonde, mais ils souffrent beaucoup. La nourriture devenant excessivement rare, les carnassiers deviennent d'une très grande férocité. Les loups, par exemple, qui vivent en temps ordinaire au fond des bois, et qui se contentent pour nourriture de petits mammifères, pendant l'hiver, se rapprochent des habitations, et s'attaquent à l'homme, chaque fois qu'ils le rencontrent. A cet égard, l'expression « le froid fait sortir le loup du bois » est bien connue. En général, l'été, les loups vivent isolément les uns des autres, mais l'hiver, ils se réunissent en bandes nombreuses, et, sachant que que l'union fait la force, ils n'hésitent pas à parcourir les villages en portant partout la désolation et la mort.

Fig. 266. — Phoque commun.

HENRI COUPIN.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES ARAIGNÉES SOCIALES

La sociabilité chez les insectes et les araignées. — Le travail de M. E. Simon. — Au Vénézuéla. — Sociétés diverses.

Quelques animaux vivent en société, travaillent ensemble et mettent en commun le produit du travail individuel.

Les hyménoptères nous montrent de nombreux exemples de ce fait. Sans présenter un degré d'association aussi élevé, les individus d'une même espèce animale vivent généralement en bonne intelligence, et ce n'est que dans des cas très rares qu'ils se jettent sur leurs semblables pour les dévorer. Ce qui est l'exception chez les autres animaux devient presque la règle chez les araignées. Si deux individus d'une même espèce viennent à se rencontrer, il arrive fréquemment qu'après un combat acharné, l'un d'eux devient la victime de l'autre. Dans beaucoup de genres, le mâle, qui est généralement plus faible que la femelle, n'échappe pas à la voracité de cette dernière.

Fig. 267. — Nid de l'*Epeira Bandelieri*. (D'après M. E. Simon.)

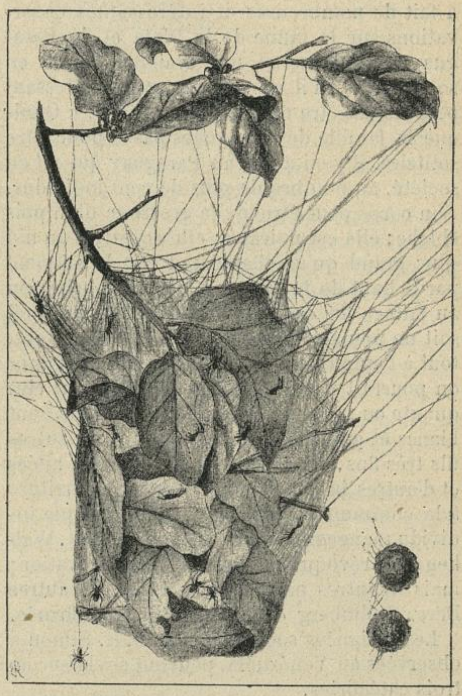


Fig. 268. — Colonie d'*Anelosimus socialis*.

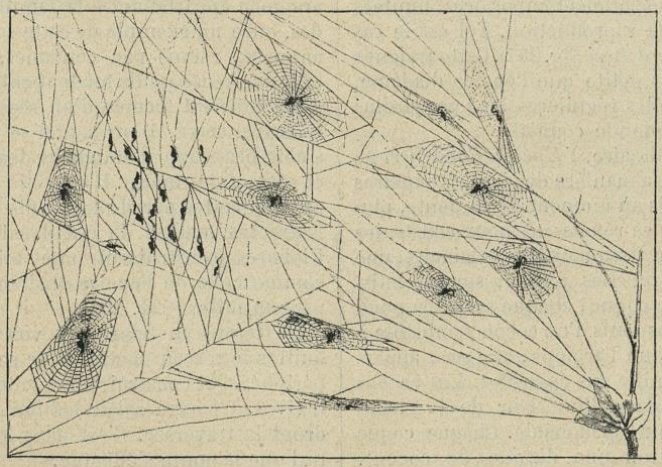


Fig. 269. — Colonie d'*Uloborus republicanus*.

M. Eugène Simon (1),

(1) *Observations biologiques sur les Arachnides.* (*Annales de la Société entomologique.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui a consacré sa vie à l'étude des Arachnides et qui est parvenu à former la plus belle et la plus riche collection du monde, a observé, pendant le voyage qu'il a fait au Vénézuéla, des araignées vivant en société et ayant par conséquent des mœurs moins féroces que nos araignées d'Europe.

Déjà, à la fin du siècle dernier, un auteur espagnol, Félix Azara, qui a publié ses relations de voyage dans l'Amérique méridionale et qui a fait de nombreuses et intéressantes observations sur la faune de la Plata et du Paraguay, avait observé une araignée vivant en société. Ce qu'il en dit est trop intéressant pour ne pas être reproduit en entier : « Quoique la famille des araignées passe pour être solitaire, il y en a une au Paraguay qui vit en société, au nombre de plus de cent individus. Son corps peut être de la grosseur d'un pois chiche; elle est noirâtre; elle construit un nid plus grand qu'un chapeau et elle le suspend par le haut de la calotte à un grand arbre ou au faîtage de quelque toit, de manière qu'il soit un peu abrité par en haut. De là partent, tout à l'entour, un grand nombre de fils dont on pourrait tirer parti. En effet, ils ont cinquante ou soixante pieds de long et ils sont blancs et gris. Ils sont traversés par d'autres fils très fins, où s'arrêtent les fourmis ailées et d'autres insectes qui servent de nourriture à la communauté des araignées, chaque individu mangeant ce qu'il attrape. » C. R. Walkenaer a révoqué en doute cette observation; mais d'autres naturalistes, et entre autres Berg, Holmberg et Bertkau, l'ont confirmée.

Les araignées sociables, que M. E. Simon a observées au Vénézuéla, peuvent se classer en trois catégories.

La première comprend des espèces qui présentent des associations temporaires, limitées à l'époque de la reproduction. Tel est le cas de l'*Epeira Bandelieri* (fig. 267). Cette araignée est un peu plus petite que l'épeire diadème, qui tend des toiles régulières dans nos jardins et que tout le monde connaît.

En temps ordinaire, l'*Epeira Bandelieri* ne diffère pas, par sa manière de vivre, des épeires ordinaires, mais au moment de la ponte, plusieurs femelles se réunissent pour construire en commun, en tissu jaunâtre et laineux, une grande coque qu'elles placent sur un buisson. Dans cette coque, chaque araignée pond et enveloppe ses œufs d'un cocon semblable à celui que fabrique l'argiope, araignée appartenant à la famille des épeirides. Les cocons sont attachés, dans l'intérieur de la chambre, par un court pédoncule. Chaque coque renferme environ une dizaine de cocons. Cinq ou six femelles se partagent les soins de la maternité. La figure ci-jointe (fig. 267), que M. E. Simon a bien voulu nous autoriser à reproduire, montre la coque ouverte pour laisser voir les œufs qui sont à l'intérieur.

La seconde catégorie comprend les espèces dont les individus vivent toujours en commun et exécutent le même travail. L'*Anelosimus socialis* (fig. 268) nous montre un exemple de ce type d'association. Cette araignée appartient à la famille des Théridions. Plusieurs centaines d'*Anelosimus socialis* se réunissent pour filer une toile légère et transparente, mais d'un tissu très serré, de forme indéterminée. Elle peut atteindre de grandes dimensions et il arrive même qu'elle enveloppe un caféier tout entier. Cette toile ressemble plutôt à une toile de chenille sociable qu'à une toile d'araignée. En déchirant l'enveloppe extérieure, on voit que l'intérieur est divisé par des cloisons de même tissu, en loges très irrégulières. Les araignées s'y promènent. Quand elles se rencontrent, elles se palpent comme pour se reconnaître, et se mettent quelquefois à plusieurs pour dévorer une proie volumineuse.

On comprend facilement que ces araignées ont ici un certain intérêt à se grouper, car tous les insectes qui veulent s'approcher de l'arbre sont saisis, ce qui n'aurait pas lieu si les toiles n'étaient pas continues.

Les cocons ne sont pas placés dans une enveloppe commune comme dans l'*Epeira Bandelieri*, mais ils sont fixés à la toile extérieure par quelques fils.

Dans la troisième forme d'association, les araignées vivent ensemble, font un travail commun, et en outre de ce qui a lieu dans le type précédent, chaque individu se livre à un travail individuel. L'*Uloborus republicanus*, araignée appartenant à la famille des Épeirides, offre un exemple de cette sociabilité. Ces animaux, réunis par centaines, tissent une toile immense qu'ils tendent entre les arbres. Cette toile est formée d'un réseau central, à tissu très serré et sur lequel se tiennent côte à côte beaucoup d'araignées des deux sexes, et surtout des mâles. Il est relié aux branches environnantes par de longs fils entrecroisés. Entre les mailles de ces derniers, d'autres Ulobores construisent une toile régulière comme celle de l'épeire diadème et se tiennent au milieu (fig. 269).

De temps en temps, on voit un Ulobore quitter le réseau central pour se rendre à la périphérie et construire une toile sur laquelle il vivra et pourra saisir les insectes qui voudront la traverser. C'est dans le réseau central que la ponte s'effectue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les diverses femelles de la même colonie déposent leurs œufs presque simultanément. Quand la ponte a lieu, les mâles ont disparu et les femelles ne tissent plus de toile; elles habitent le réseau central. Leur cocon est excessivement curieux : il a une forme allongée, une couleur brun lustré, est tronqué et un peu échancré à la base, qui s'est fixée au fil par ses angles. Il ressemble plus à un débris végétal, accidentellement tombé sur les fils, qu'au travail d'une araignée.

Ce ne sont pas les seuls cas signalés. Dans son voyage au Cap de l'Afrique australe, M. Eugène Simon a observé des araignées formant des associations. Le Rév. O. P. Cambridge a décrit récemment une *Stegodyphus* vivant en société dans l'Afrique australe. Ces araignées se réunissent par groupes de 100 à 150 individus dans un vaste nid construit en commun. Le colonel Bowker a même envoyé un de ces nids, garni de ses habitants, au jardin zoologique de Londres, où il a été conservé pendant quelque temps.

Il est à remarquer que les cas de sociabilité chez les araignées sont relativement peu nombreux. La plupart des araignées construisent des toiles qui sont des pièges d'une force considérable. En outre, elles sont pourvues de crochets puissants à l'aide desquels elles versent dans le corps de la victime un poison qui la paralyse presque instantanément. C'est ce qui explique pourquoi les colonies d'araignées sont si rares.

GAUBERT.

Veillissement artificiel des Alcools sous l'Action de l'Oxygène

On sait que pour communiquer aux alcools et aux eaux-de-vie des qualités spéciales on les laisse vieillir en fûts, pendant un temps plus ou moins long, suivant leur nature, l'arome ou le goût qu'on désire leur donner.

L'eau-de-vie, au sortir de l'alambic, est incolore, limpide comme de l'eau. Elle est très forte, sa saveur est âcre et empyreumatique, son odeur n'est pas agréable. Pour que sa saveur devienne douce, moelleuse, énergique qu'elle acquière un bouquet délicat, il faut l'abandonner, pendant plusieurs années, au vieillissement.

Quel est le but du vieillissement? Les eaux-de-vie, telles qu'elles sortent de l'appareil distillatoire, renferment, en dissolution, certains produits essentiels qui leur communiquent leur saveur piquante et âcre.

M. Morin a trouvé que, dans 100 litres de cognac, il y avait :

Alcool propylique normal.....	27gr,17
— isobutylique.....	6, 25
— amylique.....	190, 21
Furfurol et bases.....	2, 19
Huile de vin.....	7, 71
Acide acétique.....	traces
Acide butyrique.....	traces
Glycol isobutylinique.....	2, 19
Glycérine	4, 38
Aldéhyde.....	traces

Par un séjour prolongé dans les fûts, les matières autres que l'alcool s'oxydent lentement au contact de l'air, se résinifient et se déposent au fond des fûts.

Le vieillissement naturel des eaux-de-vie est une opération coûteuse, parce qu'il produit beaucoup de déchets et qu'il immobilise un gros capital pendant plusieurs années. De plus, l'alcool diminue sensiblement de titre. Ainsi, 500 litres d'eau-de-vie à 70 degrés ne représentent plus, après vingt-cinq ans, que 350 litres à 50 degrés. Il est rare de faire vieillir des alcools aussi longtemps; mais, de cinq à dix ans, on constate toujours une perte négligeable de 5 à 10 pour 100.

Depuis un certain nombre d'années, on a essayé le vieillissement artificiel des eaux-de-vie, mais les moyens employés jusqu'ici n'ont pas donné de résultats bien satisfaisants.

Le vieillissement par l'ozone apporte une amélioration incontestable aux alcools, en oxydant d'une manière énergique les produits qui communiquent au palais le goût âcre et peu agréable que l'on connaît. Nous qui avons appliqué ce procédé en grand, nous lui avons reconnu les deux inconvénients suivants, qui ont aussi été constatés par d'autres : 1° installation coûteuse et délicate, non à la portée de tous les ouvriers, avec fonctionnement incertain des appareils ozoniseurs; 2° destruction, par l'oxydation trop énergique de l'ozone, de certains produits essentiels qui caractérisent les vieilles eaux-de-vie, produits qui contribuent à donner du goût et de la valeur à ces eaux-de-vie.

Pour éviter ces inconvénients, on a eu l'idée d'employer l'oxygène seul. Dans cet ordre d'idées, les résultats sont plus nets et plus définis.

Un inventeur, M. de Saint-Martin, a eu l'idée qui, de prime abord, paraît excellente, de pulvériser l'alcool dans une atmosphère d'oxygène. On constate une *amélioration* sensible de l'alcool, mais non un vieillissement, comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'auteur est porté à le croire. L'action de l'oxygène seul n'est pas suffisante pour détruire les principes âcres de l'eau-de-vie. Mais on constate que les principes qui donnent l'arome, le goût et la saveur ne sont pas détruits. C'est un point important.

Telle était la question, lorsque nous l'avons reprise, étudiée profondément, et nous avons résolu le problème du vieillissement des alcools de consommation, de la manière la plus pratique.

Nous avons complété l'action de l'oxygène seul par celle de la chaleur, appliquée dans des conditions déterminées, et celle de la pression. Dans ces conditions, les substances âcres sont seules détruites et résinifiées, tandis que les produits aromatiques ne sont pas altérés. C'est là le juste milieu qu'il fallait atteindre.

L'eau-de-vie est placée dans un récipient cylindrique, en cuivre étamé à l'intérieur, ou en fonte émaillée. Ce récipient peut résister à une pression de 12 kilogrammes par centimètre cube. Il est muni, en outre : 1° d'un serpentin pour le chauffage à la vapeur, 2° d'un agitateur à vis de projection; 3° d'un manomètre, 4° de robinets pour le changement de la vidange, 5° d'un robinet d'air, 6° d'une soupape de sûreté.

On chauffe l'alcool à 75 degrés centigrades, on envoie de l'oxygène, sous la pression de 5 à 6 atmosphères, et on laisse les choses, dans cet état pendant douze heures, en ayant bien soin de donner quelques coups de pompe de compression, de manière à maintenir la pression, et d'agiter de temps en temps. Lorsqu'on possède un moteur, il est bon de maintenir l'agitation constante. On laisse toute la nuit sous pression, en supprimant le chauffage. Le lendemain, on soutire l'eau-de-vie dans des fûts et on la laisse, dans cet état, pendant une semaine. On recommence le même traitement et l'on a de l'eau-de-vie vieille. Pour avoir des produits de plus en plus fins, on recommence une troisième et même une quatrième fois ce traitement, à une semaine d'intervalle.

Pour nous rendre compte, dans nos essais, de la valeur du procédé, nous avons recommencé douze fois un semblable traitement. Nous avons alors obtenu des alcools d'une grande finesse, comparables aux plus fins produits du commerce. Le même résultat peut être obtenu en maintenant constamment sous pression d'oxygène et à la température de 75 à 80 degrés centigrades l'eau-de-vie pendant huit jours. Cette méthode, de longue haleine, a du reste été appliquée en grand.

La dépense en oxygène varie depuis 50 à 200 grammes par hectolitre d'eau-de-vie traité. Le déchet ne dépasse pas 1,50 pour 100.

L'oxygène est préparé à l'usine par le procédé classique du chlorate de potasse. Il est lavé pour le débarrasser des traces de produits chlorés qu'il peut contenir et qui nuiraient sérieusement à son action. Il est reçu dans un gazomètre, d'où il est envoyé aux appareils par une pompe de compression. Le prix de revient de l'oxygène est d'environ 8 francs le kilogramme.

Le vieillissement artificiel est sept fois plus économique que le vieillissement naturel calculé comme produit en cinq années.

Il est préférable de vieillir les alcools forts et de les diluer ensuite pour la consommation. Ainsi, on traitera les alcools à 67 ou 70 degrés et on les ramènera ensuite à 50 degrés.

Ce que nous venons de dire s'applique au vieillissement simple, mais notre procédé donne des résultats aussi satisfaisants pour obtenir des *fins bois*. Dans ce cas, on donne un traitement à l'eau-de-vie à 67 degrés. On prépare des petites eaux vieilles à 22 d. centésimaux, en soumettant celles-ci à l'oxygène sous pression en présence de copeaux de bois du Nord, à raison de 10 kilogrammes par 100 litres. Les petites eaux vieilles servent ensuite à diluer et à colorer l'eau-de-vie à 67 degrés et à la ramener au titre normal de 50 degrés.

Pour avoir du cognac surfin, on donne à l'eau-de-vie diluée et *sirupée*, un traitement à l'oxygène comprimé.

On peut aussi, selon les résultats à obtenir, mettre 2 à 3 pour 100 de copeaux de bois de chêne du Nord, dans l'eau-de-vie en traitement à l'oxygène comprimé. On peut, comme on le voit, varier beaucoup les manipulations et obtenir des résultats différents, selon les exigences des clients.

Le procédé de vieillissement des eaux-de-vie et alcools par l'oxygène comprimé s'applique indifféremment aux eaux-de-vie de marc, au rhum, au tafia, au kirsch, au quetsch, à l'eau-de-vie de cidre, etc. Nous avons expérimenté sur tous ces produits et nous avons toujours constaté les bons effets de l'oxygène comprimé.

Enfin, pour terminer, nous dirons que le même procédé s'applique au vieillissement des liqueurs de choix, telles que : l'absinthe, la chartreuse, l'alcool de menthe, l'arquebuse, l'anisette, la bénédictine, etc. (1).

A.-M. VILLON.

(1) *Revue de Chimie industrielle.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Histoire naturelle de la Pholade

LA VUE SANS YEUX

La Pholade, dont nous connaissons déjà (1) la biologie et une partie de la physiologie, nous offre à considérer un phénomène fort curieux et fort important. Quand on arrache un de ces animaux de sa demeure et qu'on le place dans une cuvette avec de l'eau de mer, on voit le siphon s'étaler et prendre des dimensions démesurées. Si alors, avec la main, on intercepte brusquement le rayon lumineux

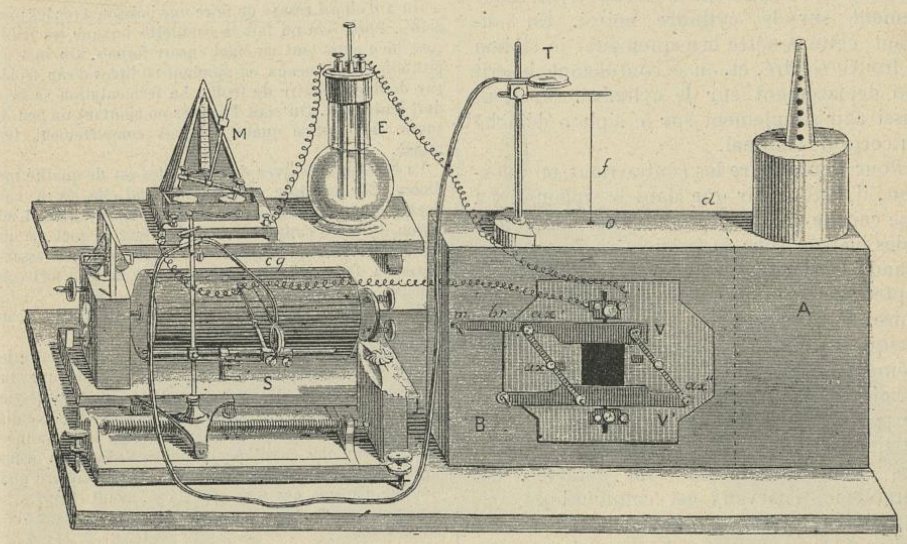


Fig. 270. — Appareil servant à inscrire les impressions visuelles de la pholade.
M, Métronome; — E, Pile; — T, Tambour de Marey; — *f*, Fil allant, au travers de l'orifice O, s'attacher au siphon de la pholade; S, Cylindre de Marey; — AB, Boîte renfermant la pholade; — V, Porte de la boîte.

qui l'éclaire, on voit le siphon se rétracter brusquement. Un nuage de fumée qui passe, une allumette qui éclate dans l'obscurité suffisent à produire le même phénomène. On pourrait croire, d'après ces expériences, que le mollusque est pourvu d'yeux et que c'est par eux qu'il perçoit la lumière; en réalité il n'en est rien, le siphon est absolument

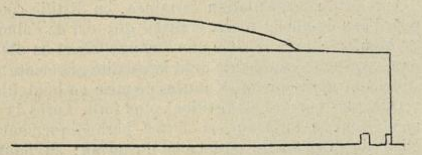


Fig. 271. — Tracé de la contraction du siphon de la pholade, sous l'influence d'une lumière faible.

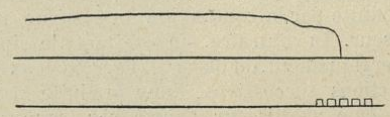


Fig. 272. — Tracé produit par la contraction brusque du siphon.

dépourvu d'organes visuels, c'est par son tégument seul qu'il voit.

M. Raphaël Dubois (2), qui a fort bien étudié cette propriété curieuse de la peau, lui a donné le nom de *fonction dermatoptique*. Il est facile de démontrer que dans un rayon lumineux, c'est la lumière seule qui agit sur le siphon et non la chaleur. En effet, en approchant de l'animal un ballon rempli d'eau bouillante, mais noirci à sa surface, il n'y a aucune contraction.

Pour étudier le phénomène plus à fond, on adapte à l'animal un appareil inscripteur (fig. 270), grâce auquel il peut écrire lui-même ses propres impressions. A cet effet, on fixe la pholade sur une planchette et on immerge tous deux dans une cuvette remplie d'eau

(1) Voir la *Science moderne*, nos 38 et 40.
(2) *Anatomie et physiologie comparées de la pholade dactyle*; Lyon, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de mer. On réunit l'extrémité libre du siphon au stylet d'un tambour de Marey, qui transmet ses modifications à un second tambour inscripteur. On enferme la cuvette dans une chambre noire pourvue d'une fenêtre. Celle-ci est construite de telle sorte qu'au moment où on l'ouvre, un signal et un métronome se mettent à inscrire leur mouvement sur le cylindre noirci. En ouvrant cette fenêtre brusquement, le siphon se trouve éclairé, et, en se contractant, inscrit son déplacement sur le cylindre. On peut aussi agir simplement sur le siphon détaché du corps de l'animal.

Pour comprendre les contractions en question, il faut savoir que dans le siphon il y a une couche de fibres musculaires longitudinales placées sous la peau et au-dessous des grands faisceaux musculaires. L'appareil récepteur de la lumière est la peau, qui est très noire, très pigmentée. Pour M. R. Dubois, lorsque la lumière exerce son action sur les éléments épithéliaux pigmentés, elle y détermine des modifications qui ont pour effet de provoquer la contraction des fibres musculaires avec lesquelles elles se continuent. Les éléments nerveux sont ébranlés. Cet ébranlement nerveux est communiqué aux ganglions; de ceux-ci part l'excitation réflexe qui met en mouvement les grands muscles longitudinaux.

Voici deux expériences, prises entre beaucoup d'autres, à l'appui de cette hypothèse. Avec un éclairage de deux secondes, fourni par une lampe de dix bougies, placée à 60 centimètres de l'obturateur, on obtient le tracé de la figure 271. Cette courbe montre que le raccourcissement du siphon isolé est le résultat d'une contraction unique, régulière, lente, progressive. Elle est bien manifestement produite par la contraction du système avertisseur. Au contraire, en excitant le siphon énergiquement, on observe (fig. 272) deux contractions successives, l'une produite par le système avertisseur, l'autre par les muscles internes.

Avec une lampe de dix bougies, placée à 30 centimètres, la durée minimum de clarté sensible n'excède pas $\frac{1}{100}$ de seconde. L'animal peut apprécier la durée de l'éclairage; avec un écart de 1/100e de seconde, on obtient une différence dans l'amplitude de la contraction. Il apprécie aussi nettement les couleurs, car le siphon se contracte différemment, suivant la nature du rayon lumineux qui l'excite.

HENRI COUPIN.

L'EAU-DE-VIE DE PRUNELLES

La récolte des prunelles étant extrêmement abondante dans quelques coins de la Franche-Comté, où l'on trouve des sols pierreux et des terrains en friche, on a, depuis quelques années déjà, cherché à utiliser cette récolte peu coûteuse.

On a d'abord essayé de faire une boisson avec les prunelles. Pour cela on fait la cueillette lorsque les fruits sont bien mûrs tout en étant encore fermes. On met les prunelles en tonneaux en ajoutant 60 litres d'eau froide par double-décalitre de fruits. La fermentation se produit lentement. On peut l'activer en ajoutant un peu de sucre. On soutire quand elle est complètement terminée.

La boisson faite avec des prunelles est de qualité médiocre. Elle est âpre et noircit quand elle est à l'air depuis quelques heures, mais elle désaltère bien. L'addition de sucre contribue à en corriger le goût, ce qui semble indiquer qu'on pourrait, après quelques essais, réussir à faire avec les prunelles une boisson fort convenable.

Si, en résumé, le vin de prunelles est médiocre, l'eau-de-vie, en revanche, est excellente.

Il est inutile, pour faire la cueillette, d'attendre les gelées. La maturité des fruits semble avoir une influence presque nulle sur la qualité de l'eau-de-vie, tandis qu'elle en a une sur le rendement. Le même distillateur a pu constater, en effet, dans la même année, que les prunelles cueillies au commencement de la maturité avaient donné de l'eau-de-vie de meilleure qualité que d'autres cueillies plus tard, avant et après les premières gelées. Toutefois le rendement de celles-ci a été plus élevé.

La cueillette se fait à la main; pour aller plus vite, on peut placer sous les buissons des vans, paniers, draps, etc., sur lesquels on fait tomber les fruits au moyen d'une gaule. Dans ce dernier cas, il faut enlever au moyen d'un van à main les feuilles et autres débris de bois tombés avec les fruits. On met fermenter dans des tonneaux en ajoutant une petite quantité d'eau (3 litres d'eau par double décalitre de prunelles).

L'addition d'eau se fait tous les deux jours et permet à la fermentation d'être plus régulière en rendant le foulage plus complet et plus facile.

Aussitôt la fermentation terminée, on distille comme pour l'eau-de-vie de marc. L'alcool qui sort de l'alambic est bleuâtre; on le repasse une seconde fois et on obtient une excellente eau-de-vie dont la qualité augmente sensiblement après quelques années de mise en bouteilles.

Quelques personnes distillent plus tard. Après la fermentation, le tonneau est fermé hermétiquement; la chair de la prunelle se détache du noyau; au bout de trois ou quatre mois on distille comme précédemment. L'eau-de-vie obtenue est de qualité meilleure; elle a un goût de noyau beaucoup plus prononcé.

D'autres enfin ajoutent du sucre aux prunelles pour que la fermentation soit activée. La fermentation du sucre produisant de l'alcool, il en résulte que, en opérant ainsi, on obtient une plus grande quantité d'eau-de-vie avec un arome moins marqué.

Les rendements ne sont pas bien élevés. Un double décalitre de fruits donne en moyenne 3/4 de litre d'eau-de-vie. En revanche, les prunelles s'achètent bon marché. Elles ne se payent cette année que 1 fr. 70 et même 50 centimes le double décalitre (1).

TH. COURBEY.

(1) *L'Agriculture nouvelle.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Palais des Moyens de Transport et du Gouvernement des États-Unis

Le Palais des Moyens de transport est très vaste; il mesure 256 pieds sur 960. Le côté de l'est, qui donne sur la lagune, comprend un portail monumental. Il consiste en une série d'arches recouvertes de feuilles d'or, ce qui lui a valu le nom de « Porte d'or ». On lit sur cette porte l'inscription suivante : « Trois conditions sont nécessaires pour faire une nation prospère : un sol fertile, beaucoup d'usines et beaucoup de moyens de transport. » Sous ce dernier rapport, les États-Unis n'ont rien à envier aux États Européens. Leurs chemins de fer sont d'un confortable et d'un luxe inimaginables. En France, où nos chemins de fer sont si peu luxueux, il est difficile de se faire une idée, même approchée, d'une salle à manger d'un wagon Pullman et d'un wagon-salon de la Compagnie des Palace-car-Wagner.

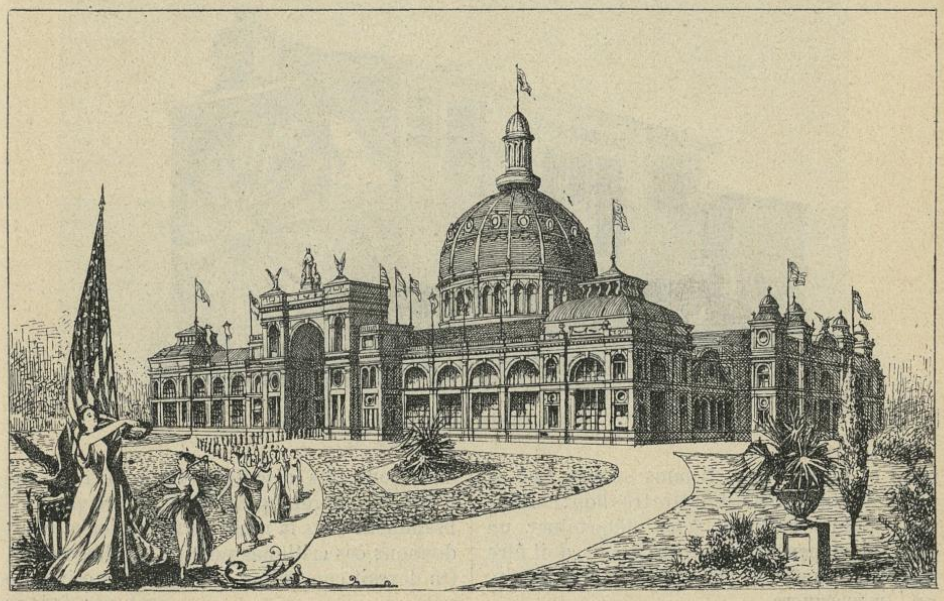


Fig. 273. — Le Palais du Gouvernement des États-Unis à l'Exposition de Chicago.

Fig. 274. — Voiture de luxe.
Chevaux trotteurs faisant le mille (1622 m.) en deux minutes vingt-deux secondes.

L'industrie des wagons de luxe est entre les mains de deux Compagnies concurrentes, — Pullman et Wagner — qui n'envoient, je crois bien, en Europe que leurs modèles démodés. — Sur des lignes de chemins de fer, où pendant six mois consécutifs la neige tombe en grande abondance, on a besoin de wagons spéciaux, pourvus de chasse-neige pour débarrasser la voie. Les figures 275 et 276 reproduisent les principaux modèles de ces chasse-neige.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les voitures exposées par les carrossiers sont bien différentes des types européens. La figure 277 représente l'un des types les plus employés en Amérique. On y remarque que les roues en bois sont très légères. Cela tient à ce que les constructeurs américains n'ont pas les mêmes notions que nous sur la résistance des matériaux. Ils disent bien que leur bois est très dur; n'empêche qu'au moindre heurt ces roues sont vite brisées. Dans ces voitures, la caisse est suspendue sur les essieux au moyen de deux ou trois ressorts, rarement par quatre. On se sert le plus souvent de la suspension par trois ressorts, deux en arrière et un en avant. Il nous semble que ce moyen de suspension doit être très bon : comme trois points suffisent pour déterminer un plan, la suspension par trois points doit être meilleure que celle par quatre points. Enfin, on remarquera (fig. 274) que les dimensions de la caisse sont petites par rapport à la longueur de l'essieu, car ces sortes de voitures ne tiennent pas plus de deux places. Cela s'explique par le mauvais état des routes américaines. On sacrifie tout ici à la traction sur rails, pour chemins de fer et tramways. Il est donc nécessaire, pour éviter le renversement des véhicules, de se servir de petites caisses avec un grand écartement des roues, de façon que le centre de gravité reste, quels que soient les cahots, toujours en dedans du rectangle de base.

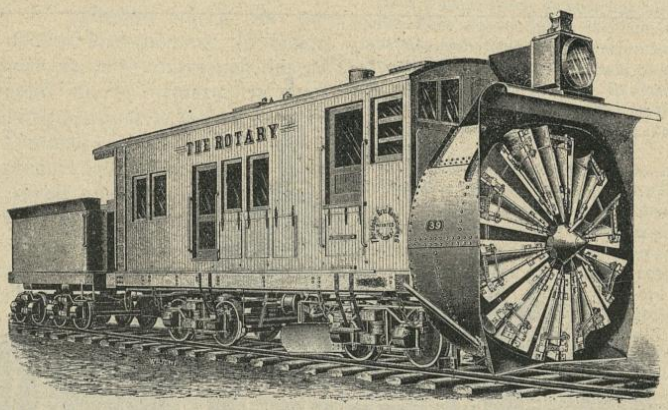


Fig. 275. — Wagon muni d'un chasse-neige à rotation.

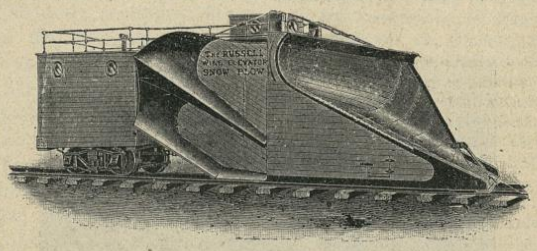


Fig. 276. — Chasse-neige en forme de van.

Les Compagnies des chemins de fer de France ont exposé dans ce palais leurs derniers modèles de locomotives. Ces machines sont l'objet de la curiosité des Américains et elles sont très discutées. On leur reproche d'être trop compliquées et de n'être pas suffisamment dans la main du mécanicien. Nous donnons ces critiques pour ce qu'elles valent. On devrait considérer que ces locomotives ne sont pas faites pour des lignes américaines, généralement très peu protégées, car les appareils de protection sont ici des plus rudimentaires, malgré les courbes à petit rayon et certaines pentes très raides. En un mot, il faudrait tenir compte des façons différentes d'exploiter les chemins de fer en France et en Amérique.

A propos de signaux de protection des chemins de fer, M. Pellat, professeur à la Sorbonne, a exposé un système de son invention, dans lequel il a abordé un problème des plus difficiles, et qui permet d'enregistrer la marche des trains et d'échanger des signaux avec un train en marche pour éviter les rencontres. Peut-être pourrait-on reprocher à ce système d'employer un trop grand nombre de fils de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ligne, mais l'inventeur démontre que l'exploitation de son invention est moins coûteuse que celle du bloc-système (1). Les expériences seules pourraient donner une idée de la valeur pratique de cette intéressante invention.

On trouve encore, dans le Palais des Moyens de transport, un grand nombre de corbillards. Ils sont beaucoup plus légers que ceux de

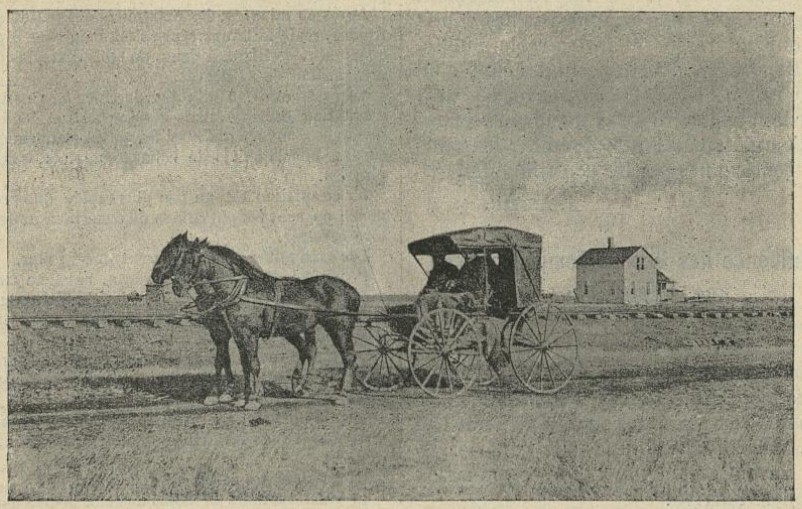


Fig. 277. — Voiture américaine.

Paris (fig. 278). C'est qu'à Chicago les enterrements défilent au trot au milieu de l'indifférence des passants.

Le Gouvernement des États-Unis a fait édifier un palais dans lequel il expose et fait fonctionner sous les yeux du public les services non décentralisés, c'est-à-dire les services de l'État. Ce palais (fig. 273) ressemble au musée national de Washington. Il ne faut pas le confondre avec le palais de l'Administration que nous avons déjà décrit.

Rappelons que l'Exposition de Chicago est organisée par une Compagnie privée, qui a son palais à elle, le palais de l'Administration. Elle a été autorisée et elle a reçu une subvention de l'État, mais elle est indépendante du Gouvernement. Celui-ci a donc son palais, dans lequel il a exposé les services de la Trésorerie et de la Poste, les services du Département de la guerre, ceux de l'Agriculture et ceux du Département de l'intérieur, qui comprennent le Patent-Office.

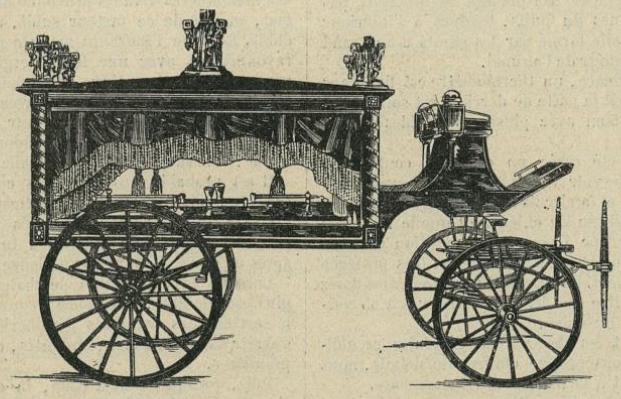


Fig. 278. — Corbillard américain.

Tous ces services fonctionnent : on voit battre la monnaie; le bureau de poste, séparé du public par une cloison vitrée, opère sous les yeux des visiteurs; une petite manufacture d'armes fabrique des fusils. Dans le département de l'Intérieur, on voit fonctionner les appareils qui servent aux statistiques ainsi que les modèles réduits des inventions brevetées;

(1) Voir le nº 13 de la *Science moderne*.

BIBLIOTHÈQUE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

enfin, un laboratoire fonctionne dans le département de l'Agriculture, où l'on voit encore des animaux et des oiseaux empaillés, accomplissant leurs fonctions utiles ou nuisibles.

Cette Exposition a été merveilleusement aménagée. On sent à chaque pas les efforts faits pour intéresser et instruire le public. Cette Exposition d'État produit l'effet d'un compte rendu matériel d'un nouveau genre, fait par le mandataire à ses mandants, et relatif à l'emploi, dans l'intérêt public, des fonds qui lui sont confiés par les contribuables.

J. ANIZAN.

L'influence des basses Températures sur les Animaux

M. Raoul Pictet possède, on le sait, un magnifique laboratoire destiné à étudier l'action des basses températures sur les phénomènes vitaux. Voici quelques-unes des expériences que ce savant a effectuées et les conclusions auxquelles il arrive.

Mammifères supérieurs. — Le chien a été l'animal choisi pour quelques recherches.

Un chien de taille moyenne pesant 8 kilogrammes et demi environ, à poils ras, est placé dans le puits frigorifique refroidi à — 90 degrés, — 100 degrés. Les appareils fonctionnent de telle sorte que cette température est constante.

Le chien est placé sur son fond de bois garni d'un sac de toile. Sa queue et son museau ne touchent pas les parois métalliques du puits, tendues à l'intérieur d'un cylindre de toile formé par les parois d'un grand sac relevées tout autour de l'animal.

Dans cette expérience, un thermomètre est fixé dans l'aine du chien, dont la patte de derrière est solidement fixée contre l'abdomen avec plusieurs doubles de flanelle.

La peau ayant été rasée, un excellent contact est établi entre le réservoir du thermomètre, ayant une forme cylindrique, et la circulation générale de la bête; la flanelle et la position du chien font que le réservoir du thermomètre occupe à peu près la position centrale du puits frigorifique et qu'elle se trouve très protégée contre le rayonnement. La tige du thermomètre est assez longue pour permettre des lectures continues à 35 centimètres au-dessus du chien.

Voici maintenant les observations générales recueillies. Nous ne donnons pas de chiffres de détails, nous en tenant seulement à la marche des phénomènes.

La température du chien étant normale et l'animal ayant mangé deux heures avant le début de l'expérience, on introduit le chien dans le puits refroidi à — 92 degrés.

Dès la première minute, on observe une augmentation progressive de la rapidité de la respiration et de la fréquence du pouls.

Ces accélérations vont en s'accusant pendant 12 à 13 minutes; à mon étonnement, je constate d'abord au thermomètre une augmentation de température d'environ *un demi-degré*.

L'animal donne des signes d'agitation.

Après 25 minutes, la température est lentement revenue à son point de départ.

Le chien mange *avec avidité* du pain qu'il refusait péremptoirement avant le début de l'expérience.

La respiration est toujours très active, fréquente et profonde.

Après 40 minutes, les extrémités des pattes sont très froides, mais la température s'est maintenue à peu près constante, oscillant, à deux ou trois dixièmes de degré près, autour de 37 degrés.

Après 1 heure 10 minutes, le chien ne marque plus d'agitation sensible, mais respire fort et tend à faire quelques mouvements avec les pattes maintenues par les cordes, efforts suivis de calmes complets, sauf la respiration.

La circulation est un peu plus rapide que précédemment; on sent les pulsations du cœur bien nettes à l'artère carotide.

Les extrémités se refroidissent encore plus.

Pendant la demi-heure suivante, la bête a mangé environ 100 grammes de pain et les conditions générales indiquées plus haut ont peu varié. La température s'est abaissée d'un demi-degré tout au plus.

Tout à coup, en quelques instants, la respiration se ralentit, le pouls devient fuyant et la température s'abaisse avec rapidité.

Vers 22 degrés, on retire l'animal sans connaissance du puits et tous les soins pour le rappeler à la vie sont inutiles.

L'extrémité des pattes est déjà gelée.

Le chien est mort en moins de deux heures par rayonnement de sa chaleur, et par les effets perturbateurs causés par ce refroidissement excessif.

D'autres animaux, chiens et cochons d'Inde, ont toujours manifesté, dès leur entrée dans le puits frigorifique, cette augmentation dans la fréquence de la respiration et des battements du cœur; dans les cas observables, une légère élévation de la température intérieure s'est toujours produite.

Nous pouvons conclure de là que l'*équilibre stable* des mammifères vivants provoque dans l'organisme normal, en face de ce facteur subit, une réaction formidable. Lorsque l'*individu menacé* perd sa chaleur par rayonnement avec une telle énergie, il semble que la conservation automatique de l'animal provoque une absorption d'oxygène plus que normale; les fonctions de la digestion repartent avec vigueur et, à la menace des effets du froid, les organes répondent par un travail inverse : une surproduction de chaleur et d'énergie.

Il est probable que les tissus connectifs, les graisses, etc., se réabsorbent rapidement pour donner au sang les principes hydro-carburés attaqués par l'oxygène; l'apparition de la *faim* a toujours été signalée après un quart d'heure d'expérience.

Lorsque la déperdition de chaleur devient toujours plus considérable, l'*individu organisé inconscient* fait le sacrifice des membres périphériques. La circulation s'arrête dans toutes les extrémités, elles sont mortes les premières.

Puis, presque tout à coup, la circulation centrale s'arrête elle-même, lorsque l'abaissement de la température est à 8 à 10 degrés au-dessous de la température normale. La chute finale brusque indique et prouve l'énergie du combat engagé par l'*individu vivant* contre le facteur qui vient perturber l'*équilibre vital*.

Refroidissement d'un organe. — J'ai essayé sur moi-même l'effet du refroidissement de la main par rayonnement.

J'ai plongé le bras nu jusqu'au-dessus du coude dans le puits frigorifique maintenu à — 105 degrés sans toucher les parois métalliques. On sent sur toute la peau et dans toute l'épaisseur des muscles une impression

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout à fait caractéristique et spéciale qu'aucune description ne peut faire entendre. On éprouve une sensation, pas désagréable d'abord, mais qui le devient peu à peu, et dont le siège semble être l'os central ou le périoste.

Le mot *se refroidir jusqu'à la moelle* semble prendre une signification nouvelle et vécue. Au bout de 3 à 4 minutes, la peau du bras est un peu violacée, mais la douleur devient forte et gagne surtout les parties profondes. Au bout de 10 minutes, après avoir sorti le bras du puits frigorifique, on éprouve en général une forte réaction avec cuisson superficielle de la peau.

En maniant longtemps de la neige avec les bras nus, la réaction cutanée subséquente ressemble, en faible, à cette cuisson qui apparaît à la fin de l'expérience décrite.

Expériences sur les poissons. — Les poissons rouges, les tanches et généralement les poissons d'étangs d'eau douce peuvent être complètement gelés, puis dégelés, sans mourir. L'expérience demande cependant à être faite avec ménagement.

Si l'on congèle lentement, dans une atmosphère de — 8 à — 15 degrés, des poissons de cette catégorie, en ayant eu la précaution de laisser ces poissons quelque vingt-quatre heures dans de l'eau à 0 degré, on peut former un seul bloc compact de cette eau et des poissons qu'elle contient.

En brisant une partie de la glace et mettant à nu un de ces animaux, on constate qu'on peut le casser en petits morceaux comme s'il était lui-même fait de glace.

On peut donc admettre que tous les poissons du même bloc ont la même apparence intérieure et qu'ils sont tous gelés au même degré.

En laissant lentement fondre cette glace et les poissons qu'elle renferme, on voit ceux-ci nager après comme avant, sans aucun signe de malaise apparent.

Au-dessous de — 20 degrés l'expérience ne réussit plus avec les poissons rouges et les tanches.

Nous n'avons pas examiné encore la série des poissons à cet égard.

Expériences sur les batraciens. — Les grenouilles subissent un refroidissement et une congélation de — 28 degrés sans périr.

A — 30 et — 35 degrés, la plupart cessent de vivre.

Expériences sur les ophidiens. — J'ai refroidi un serpent commun des champs, appelé vulgairement lanwoui, à — 25 degrés; il a survécu; mais, refroidi une seconde fois à — 35 degrés, il est mort.

Expériences sur les scolopendres. — J'ai refroidi à — 40 degrés trois scolopendres qui ont parfaitement résisté au traitement et ont vécu une fois dégelés.

Soumis à — 50 degrés, il ont aussi résisté.

Refroidis une troisième fois à — 90 degrés, ils sont morts tous les trois.

Expériences sur les escargots. — Ayant refroidi trois escargots, fournis par M. le profeseur E. Yung, de l'Université de Genève, dont deux présentaient quelques fissures à la plaque fermant leur coquille, nous les avons refroidis à — 110, à — 120 degrés, pendant bien des jours.

Les deux escargots légèrement fendus sont morts; celui qui était intact a survécu au traitement et a échappé à la mort.

Expériences sur les œufs d'oiseaux. — Tous les œufs d'oiseaux refroidis au-dessous de — 2 à — 3 degrés meurent et ne peuvent être couvés; si on ne les refroidit que jusqu'à — 1 degré, ils survivent.

Expérience sur les œufs de grenouille. — Ces œufs, refroidis lentement à — 60 degrés, peuvent revivre et donner éclosion aux têtards. Si le refroidissement est brusque, ils meurent. Il est très essentiel de mettre au minimum plusieurs heures pour obtenir l'abaissement complet de la température.

Expériences sur les œufs de fourmis. — Ces œufs, pris pendant la saison chaude, sont très sensibles au froid.

Suivant l'état d'avancement de la larve de l'insecte dans l'œuf, le refroidissement peut être plus ou moins grand.

Entre 0 et — 5 degrés, tous les œufs ont été tués. Nous avons eu aussi des œufs avancés tués par une température de + 5 degrés maintenue quelques heures.

Expériences sur les œufs de ver à soie. — Nous avons fait un très grand nombre d'expériences, grâce à une installation industrielle que nous avons organisée en Italie septentrionale pour la conservation des graines de ver à soie.

Ces œufs sont assez résistants, surtout si dès la ponte ils n'ont jamais eu de commencement de développement. Lorsque ces œufs pondus sont placés immédiatement dans la chambre froide, on peut les refroidir à — 40 degrés sans compromettre leur développement. Il se passe même dans ce cas un phénomène intéressant : les œufs refroidis, puis soumis aux conditions de température normale pour leur éclosion, dès que le printemps a garni les mûriers de leurs feuilles, ne présentent presque jamais les maladies si fréquentes aux œufs de ver à soie abandonnés à eux-mêmes et subissant, plusieurs mois durant, les fluctuations des températures ambiantes.

Les parasites de toutes espèces, vrais microbes des œufs du ver, ne trouvent pas dans ces conditions un terrain favorable à leur culture, et la chenille sort indemne de tous ces accidents si redoutables pour elle et si redoutables pour toute l'industrie de la soie.

Le refroidissement artificiel des œufs de ver à soie est entré dans la grande industrie, vu ces avantages bien positifs.

Expériences sur les infusoires. — Des rotifères, et toute la série ordinaire des infusoires qui se développent normalement par le séjour de quelque durée de végétaux dans l'eau stagnante, ont été gelés dans l'eau où ils pullulaient, puis abaissés à — 80 et — 90 degrés. A cette température, maintenue pendant près de vingt-quatre heures, une grande partie des habitants sont morts.

A — 60 degrés, au contraire, ils ont tous vécu, autant que leur dénombrement était possible.

Une dernière expérience, faite à — 150, — 160 degrés, n'a plus laissé dans l'eau dégelée que des cadavres.

Expériences sur les protozoaires, les microbes, les graines, les diatomées, etc., etc. — Dans toutes ces recherches, sans exception aucune, les refroidissements les plus excessifs et les plus prolongés ont donné des *résultats négatifs;* c'est-à-dire que les germes, graines, microbes, spores, bacilles, diatomées, microcoques, etc., etc., se sont tous développés après ces refroidissements comme ils le font normalement, sans aucune différence appréciable. Les spores ont donné naissance à toute la série de leurs bacilles; les diatomées ont émis leurs filaments protoplasmiques ou pseudopodes; les graines ont germé et poussé des bourgeons et des plantes vigoureuses, etc., etc. En un mot, les graines et les œufs des animaux, qui leur servent de parallèles dans l'autre règne, semblent défier les froids les plus intenses.

Dans la dernière série d'expériences, les graines et les bacilles ont été placés à près de — 200 degrés dans l'*air liquéfié* et se sont développés de la même façon que les mêmes graines et les germes conservés aux températures extérieures.

Les *cils vibratiles* du palais des grenouilles, soumis aux mêmes expériences, ont cessé de vibrer lorsque le froid a dépassé — 90 degrés. Jusque-là, une fois réchauf-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fés et dégelés, ils recommençaient à exécuter leur mouvement pendulaire.

Les vaccins seuls et les poisons connus sous le nom de ptomaïnes, à l'exception de toutes les substances organisées, semblent beaucoup souffrir des grands froids. Les vaccins deviennent stériles. On sait, du reste, que certains vaccins ne contiennent ni microbes ni spores. L'influence des basses températures trace ainsi une ligne de démarcation intéressante entre ces grandes classes de substances virulentes : les microbes et les vaccins.

Il se dégage de cette première série d'observations, encore bien incomplète et remplie de lacunes, quelques conséquences générales que nous essaierons de résumer ici.

1° Il est certain que, plus on prend les phénomènes vitaux à *leur origine*, dans les organismes les plus simples et les plus primitifs, plus le refroidissement peut être poussé loin, sans amener plus tard de modifications appréciables dans le développement des individus refroidis.

2° En formant une échelle des êtres, depuis les plus inférieurs jusqu'aux mammifères, on constate qu'une échelle analogue établit les *températures minima* que ces êtres peuvent supporter. Au fur et à mesure que l'organisation se complique, les froids intenses deviennent plus à redouter pour l'individu.

3° Chez les animaux supérieurs, le refroidissement brusque dans un bain d'air froid provoque une réaction énergique, très caractéristique, et qui pourra peut-être conduire à des méthodes thérapeutiques utiles à l'homme dans certaines maladies.

4° Enfin une conclusion d'ordre philosophique se dégage de cet ensemble de faits relativement aux idées générales qu'on peut se faire sur *la vie*.

Nous avons démontré qu'aux basses températures voisines de — 200°, tous les *phénomènes chimiques*, sans aucune exception, sont anéantis et ne peuvent plus se produire. Donc les actions chimiques qui, *par principe même* et *définition*, doivent se manifester dans la profondeur des tissus, pour que nous puissions y reconnaître la présence de la vie, *sont supprimées ipso facto* à — 200° dans tous les germes, graines, spores, etc., etc.

Nous nous trouvons ainsi, au moment où *l'on réchauffe* ces organismes refroidis à — 200°, dans d'excellentes conditions pour caractériser un des côtés principaux de la vie, à savoir si elle prend naissance *spontanément* dans un *organisme mort préexistant*.

Si la vie, semblable au feu des vestales, devait disparaître à jamais de l'organisme une fois qu'on l'aurait laissée s'éteindre, ces germes une fois morts (et ils le sont à — 200°) devraient *rester morts!* Au contraire, *ils vivent*, ils se développent comme si ce refroidissement n'avait pas eu lieu.

Donc *la vie* est une manifestation des lois de la nature au même titre que la *gravitation* et la *pesanteur*. Elle est toujours là, elle ne meurt jamais, elle demande pour se manifester l'*organisation préexistante*. Celle-ci obtenue, *chauffez, mettez l'eau, la lumière*, et de même qu'une machine à vapeur dans ces conditions se met à fonctionner, *le germe vivra* et *se développera*. On sait que jusqu'à ce jour, ni *spontanément* ni *artificiellement*, l'homme n'a jamais vu sous ses yeux se former ce *premier organisme* où la vie jaillit comme d'un puits artésien. Pour créer *cet organisme*, il faut jusqu'à ce jour s'adresser à *la vie*, et voilà pourquoi le cercle est encore vicieux; la question reste ouverte.

Si l'on pouvait créer *de toutes pièces* une *structure organisée morte*, les conditions physico-chimiques suffiraient pour y développer tous les *phénomènes vitaux* de la *vie végétative*.

Ajoutons immédiatement que tous les phénomènes de l'*ordre psychique* ne sauraient jamais être produits ni expliqués par le seul mouvement de la *matière organisée*.

L'étude des phénomènes vitaux par l'emploi méthodique des basses températures permet donc de faire *rentrer la vie* au nombre des *forces constantes* de la nature.

RAOUL PICTET.

CHRONIQUE

Les microbes des billets de banque et des cartes. — On se souvient de la précaution prise par le gouvernement Roumain lors de la dernière épidémie de choléra; elle a paru quelque peu exagérée; mais il est probable que les bactériologistes de ce pays avaient eu connaissance des expériences faites à la Havane, par les docteurs Acosta et Grande-Rossi, qui ont publié leurs observations dans la *Chronica medico quirurgica de la Habana*, au mois de juin 1892. Ces médecins ont constaté d'abord que le poids des billets de banque augmentait en raison de leur circulation et que le nombre des microbes suivait la même progression. Dans deux cas, il s'élevait à plus de 19.000. Ils y ont constaté la présence d'une bactérie septique qui tue rapidement les animaux inoculés. C'est le microbe spécifique du billet de banque, et M. Talamon propose de lui donner, pour ce motif, le nom de *bacillus septicus aureus*. MM. Acosta et Grande-Rossi ont encore retiré de billets examinés huit espèces pathogènes, parmi lesquelles le bacille de la tuberculose, celui de la diphtérie, le streptocoque, de l'érésipèle, etc. La Roumanie n'était donc pas absolument dans son tort en demandant la désinfection de ces réceptacles de germes contagieux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quant aux microbes des cartes à jouer, ils ont été étudiés par un de nos compatriotes, le docteur Rappin, de Nantes. En voyant des phtisiques jouer aux cartes dans une des salles de l'hôpital, il a eu l'idée d'y rechercher les microbes. Il en a trouvé une quantité considérable, surtout dans le point où porte le pouce donnant les cartes; il y en avait là 6.160 par centimètre carré; presque tous, il est vrai, étaient inoffensifs; le seul microbe pathogène qui se trouvât dans le nombre était le *staphylococcus pyogenes aureus*.

D'après l'*Union médicale*, cette constatation peut avoir son intérêt. Ce n'est assurément ni pour les gens du monde ni pour ceux qui fréquentent les cercles; mais quand on connaît la malpropreté sordide des cartes dont se servent les soldats dans les corps-de-garde, les ouvriers et les paysans dans les cabarets et dans les lieux où ils se réunissent, lorsqu'on songe à l'habitude non moins malpropre qu'ils ont pour la plupart de se mouiller le pouce droit pour les décoller en les distribuant, on comprend qu'il pourrait y avoir là un moyen de contagion. C'est ainsi que, dans une légende dont l'histoire a fait justice, Charles IX passait pour s'être empoisonné en feuilletant un livre de chasse dont il décollait les feuillets par ce procédé. Heureusement tous ces microbes sont peu dangereux par eux-mêmes et exigent pour se développer un milieu favorable.

***

Une nouvelle graminée, le béchena. — Le ministre de l'Agriculture a reçu un rapport intéressant de M. Guittard, vétérinaire à Astaffort (Lot-et-Garonne), relatif à des essais de culture d'une plante connue en Kabylie sous le nom de béchena. C'est une graminée appelée scientifiquement *panicum altissimum*.

Le béchena atteint jusqu'à deux mètres de hauteur et la tige et les feuilles ont l'aspect de celles du sorgho commun.

Tous les animaux mangent cette graine avec avidité. Les oiseaux de basse-cour, en particulier, la préfèrent à toute autre. Chez ces derniers, elle a la propriété de donner à la viande une saveur supérieure et de favoriser considérablement la ponte.

Cette plante, qui végète avec beaucoup de vigueur, dans un pays relativement sec et dans une saison où la pluie est rare, peut procurer de grands avantages dans les contrées méridionales de la France, où la température estivale diffère, en somme, fort peu de celle des contrées montagneuses de l'Algérie, surtout de celle de la Kabylie.

Dans les meilleures terres, le béchena produit jusqu'à 80 hectolitres à l'hectare et son rendement moyen peut être évalué à 50 ou 60 hectolitres. Son prix de vente est, paraît-il, de 12 à 15 francs les 100 kilogrammes, soit une moyenne de 16 francs l'hectolitre. Le béchena a encore l'avantage d'être pour les ruminants un aliment d'une certaine valeur, les feuilles sont une grande ressource en temps de sécheresse et les animaux en sont excessivement friands. Ils mangent même avec voracité les épis dépourvus du grain. C'est une plante qui talle beaucoup quand la tige principale est supprimée; cette particularité fait supposer qu'elle peut donner plusieurs coupes de fourrages, même par les temps de grande sécheresse.

Ce n'est pas seulement pour les animaux de basse-cour que le béchena est utile : il peut entrer très avantageusement dans la ration des bêtes bovines.

Le béchena est donc une plante très précieuse appelée à augmenter la richesse du pays.

***

Exploration du sol punique. — M. Héron de Villefosse vient de communiquer à l'Académie les photographies de monuments récemment découverts à Carthage, dans une nécropole punique située près de l'emplacement de Serapis. Un masque funéraire en terre cuite, modelé vraisemblablement sur la figure même du mort, a particulièrement attiré l'attention. Des empreintes sur cire rouge de cachets puniques ou égyptiens étaient jointes aux photographies. De nombreux vases et plusieurs séries de poids en pierre verdâtre, dont trois sont marqués de signes particuliers, ont été retirés des cinquante tombeaux déjà fouillés. Tout fait présager que, grâce aux soins du R. P. Delattre, les secrets de Carthage vont bientôt sortir du sol punique, encore à peine remué.

***

Les joints Goubet et Clémens. — M. Resal appelle l'attention sur le joint Goubet, qui a figuré à l'Exposition de 1878. Ce joint a permis à l'inventeur de charger l'hélice du bateau *Le Goubet*, qui appartient actuellement au ministère de la Marine, de remplir la fonction supplémentaire du gouvernail. Ce joint, bien supérieur à celui si connu de Cardan, transforme, dans un espace très limité, une rotation en une autre égale, quel que soit l'angle des deux axes de rotation supposés concourants. Le joint américain Clémens jouit de la même propriété que le précédent, mais il est plus délicat et plus encombrant. Il s'est fort peu répandu en Europe et était à peine représenté à l'Exposition de 1889.

A. G.

Étude historique sur les Gemmes [1]

La constitution des gemmes autres que le diamant s'est dévoilée peu à peu.

Bucquet (2), en 1778, considère le cristal de roche comme une pierre simple de laquelle il rapproche la topaze orientale, l'hyacinthe, le saphir oriental et l'améthyste. Plus loin, il ajoute que les topazes de Saxe et du Brésil ont tous les caractères du quartz.

Tout cela est inexact, sauf en ce qui concerne l'améthyste, considérée d'ailleurs comme identique au quartz par Daubenton. En effet, ce savant, dans son *tableau méthodique des minéraux*, classe dans le genre *quartz* le rubis de Bohême, la topaze occidentale, la topaze enfumée et l'améthyste.

Les différentes variétés d'agate sont également rapprochées les unes des autres.

Les gemmes sont classées d'après leur couleur, et aussi d'après la présence ou l'absence de propriétés électriques.

Bucquet groupe sous le nom de gemmes fusibles les pierres suivantes : aigue-marine, émeraude, chrysolithe, rubis, grenat, dans lesquelles il a trouvé de la terre silicée, de l'alumine, de la chaux et du fer.

En 1784, le chimiste suédois Bergman (3) tente de classer les pierres d'après leurs éléments constitutifs.

D'après les analyses, les gemmes : émeraude orientale, saphir oriental, topaze de Saxe, hyacinthe orientale, rubis oriental, sont composées d'argile combinée à la terre siliceuse, et contiennent un peu de chaux aérée et de chaux de fer.

D'après le même savant, le quartz est formé de terre siliceuse, uni en très petite partie à de la terre argileuse et à de la terre calcaire.

La terre siliceuse unie à l'argileuse constitue la calcédoine dont les variété sont, d'après Mongez, l'œil-de-chat, l'œil de poisson, le girasol, le cacholong, le jade, l'agate, etc...

A peu près à la même époque, Kirwan (4), célèbre chi-

(1) Voir la *Science moderne*, n° 44.

(2) Fourcroy, *Éléments d'histoire naturelle et de chimie*.

(3) *Manuel de minéralogie* ou *Sciagraphie du règne minéral*, publiée en français par Mongez, in-8°, Paris, Cuchet, 1784.

(4) *Éléments de minéralogie*, 1784.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

miste anglais, donne une classification des minéraux d'après leur composition chimique.

Le quartz est, d'après lui, de la silice presque pure. Les pierres précieuses du second ordre : agate, opale, onyx, cornaline, sardoine, sont formées de terre siliceuse mêlée en diverses proportions, avec d'autres terres et du fer.

Les pierres précieuses du premier ordre : rubis, topaze, hyacinthe, émeraude, saphir, sont composées de silice unie avec partie égale, et jusqu'à trois fois son poids d'argile, $\frac{1}{6}$ jusqu'à partie égale de terre calcaire, 1 jusqu'à partie égale de fer.

On voit que si Kirwan a une notion à peu près exacte du quartz, et des différentes variétés d'agate, il commet quelques erreurs en ce qui concerne les pierres précieuses du premier ordre.

Le tableau du bas de cette page donne la composition d'un certain nombre de pierres précieuses, établie vers la fin du siècle dernier par divers savants, notamment Vauquelin et Klaproth.

Grâce à ces travaux, la question se trouvait suffisamment éclaircie en 1817 pour permettre à Haüy (*Traité des caractères physiques des pierres précieuses*) de s'exprimer ainsi :

« Parmi les preuves multipliées que fournit la méthode minéralogique, des progrès qu'ont fait l'analyse chimique et la cristallographie dans les temps modernes, il n'en est point de plus frappante que celles auxquelles ont concouru les recherches entreprises sur les substances qui fournissent aux artistes la matière des objets d'agrément, que l'on désigne sous le nom des pierres précieuses...

« De nouveaux résultats amenés par les progrès de l'analyse, et dont quelques-uns sont liés à des découvertes importantes, ont marqué aux cristaux gemmes leurs véritables places dans trois classes différentes.

« Le diamant, qui tenait parmi eux le premier rang, a passé dans celle des substances inflammables, comme étant uniquement composé de charbon, et susceptible de brûler sans laisser de résidu. L'acide fluorique, reconnu dans la topaze, l'a fait associer aux substances acidifères. Les autres espèces appartiennent à la classe des substances terreuses, et il est remarquable que ce soit aux analyses de deux d'entre elles que l'on doive la découverte des nouvelles terres appelées zircone et glucyne, dont la première a été découverte par Klaproth dans l'hyacinthe, qui en a pris le nom de *zircon*, et l'autre par mon savant collègue Vauquelin dans la variété d'émeraude qui porte le nom *béryl*. »

On voit par cela même que la constitution des principales pierres précieuses : diamant, émeraude, corindon, topaze, hyacinthe, etc... se trouvait établie dès le commencement de ce siècle. L'étude analytique terminée, il était réservé aux savants du dix-neuvième siècle d'achever l'œuvre en reproduisant par voie de synthèse les principales gemmes.

E. Tassilly.

GEMMES.	ANALYSÉ PAR	SILICE.	ALUMINE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	GLUCYNE.	ZIRCONE.	OXYDE DE FER	OXYDE DE CHROME.	OXYDE DE MANGANÈSE.	MAT. VOLATILES (EAU).	PERTES.	TOTAL.
Corindon bleu	Klaproth.	»	98.5	0.5	»	»	»	1.00	»	»	»	»	100
Corindon granulaire	Vauquelin.	12.66	58.83	1.66	»	»	»	24.66	»	»	»	7.19	100
Corindon rouge	Chenevix.	7.00	90.00	»	»	»	»	1.2	»	»	»	7.8	100
Émeraude du Pérou	Vauquelin.	64.50	16.00	1.60	»	13.00	»	»	3.25	»	2.00	»	100
Beryl ou aigue-marine	id.	68.00	15.00	2. 0	»	14.00	»	1.00	»	»	»	»	100
Cymophane	Klaproth.	18.00	71.50	6.00	»	»	»	1.50	»	»	»	3.00	100
Spinelle	id.	16.00	76.00	»	8.00	»	»	1.50	»	»	»	»	100.5
Spinelle	Vauquelin.	»	82.47	»	8.78	»	»	»	6.18	»	»	2.57	100.0
Topaze de Saxe	id.	31.00	68.00		»	»	»	»	»	»	»	1.00	100.0
Grenat de Bohême	Klaproth.	40.00	28.50	3.50	10.00	»	»	16.50		0.25	»	1.25	100
Grenat de Syrie	id.	35.75	27.25	»	»	»	»	36.00	»	0.25	»	0.75	100
Hyacinthe de France	Vauquelin.	32.00	»	»	»	»	64.50	2.00	»	»	»	1.5	100
Jargon de Ceylan	Klaproth.	26.00					70.00	1.00				3.00	100

LE MIMÉTISME

Certains animaux, trop faibles et trop mal partagés par la nature pour pouvoir résister à leurs ennemis, n'ont d'autres chances de salut que de passer inaperçus. C'est d'ailleurs un fait d'observation vulgaire que la coloration des êtres est, d'une façon générale, en harmonie avec celle du milieu où ils vivent. La couleur du hibou des neiges, du faucon du Groënland, du lièvre polaire, permettent à ces animaux d'échapper facilement à la vue dans les pays glacés, leur patrie naturelle; dans les mêmes régions, certains cétacés, les belugas, présentent une telle conformité de coloration avec les icebergs, qu'il est presque impossible de les en distinguer. Chacun sait combien il est difficile d'apercevoir les crevettes sur le sable des plages; on a également noté l'harmonie qui existe entre la coloration des poissons plats et la teinte du fond contre lequel ils se tiennent appliqués. Les observations ne se sont pas bornées cependant à ces exemples; dès l'antiquité, les philosophes avaient remarqué que quelques animaux sont susceptibles de changer de couleur sous certaines

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

influences : le caméléon est célèbre à ce titre depuis Aristote; aujourd'hui on connaît un nombre considérable d'espèces qui jouissent de cette faculté. On doit au docteur Pouchet une étude complète de la question. Le savant naturaliste a réussi à provoquer artificiellement tous les changements de coloration qu'on observe naturellement. Le mécanisme est des plus simples; le ton de l'animal dépend uniquement de l'état de contraction ou de relâchement de petites vésicules diversement colorées et disséminées dans l'épaisseur de la peau. De leur jeu, et par le même procédé qu'un artiste peut sur sa palette, avec quelques couleurs fondamentales, reproduire la gamme complète des tons, résultent les variations de teinte en question. Rétractées, ces vésicules restent inaperçues; dans leur état de plus grande expansion, elles sont au contraire capables de parer le corps de l'animal des plus vives couleurs. Une comparaison grossière permet de comprendre sans peine le mécanisme du phénomène : placez trois petits pâtés d'encre sur une feuille de papier; à distance, l'œil, malgré les trois taches, aura l'impression d'une surface blanche; étalez l'encre, le papier revêtira aussitôt une teinte noirâtre. C'est par un procédé analogue que les crevettes, les poissons (le turbot entre autres), le caméléon, sont susceptibles de modifier profondément leur coloration. Mais, comme l'a montré le professeur Pouchet, l'exercice de cette fonction implique l'intégrité de l'œil et du nerf optique. Un turbot ou un caméléon auxquels on a extirpé les yeux ou sectionné le nerf optique, sont désormais incapables de changer de couleur; les animaux aveugles sont dans le même cas.

Fig. 279. — Sésie apiforme.

Cette tendance à la ressemblance a été désignée par les zoologistes sous le nom de *mimétisme*. Cette faculté a une importance capitale dans la vie des animaux qui la possèdent, puisqu'elle leur permet de se rendre très difficilement perceptibles en harmonisant leur couleur avec le milieu où ils vivent. On sait d'ailleurs le rôle qu'ont fait jouer à cette fonction les théories darwiniennes. Nous nous contenterons de parler de quelques-uns des cas les plus curieux.

Dans nos appartements vit une insecte, *la Réduve masquée*, qui se nourrit de *punaises des lits*, avec lesquelles elle présente d'ailleurs de grands rapports de structure; cet insecte a la singulière habitude de se couvrir de poussière et de marcher par saccades, de façon à imiter un flocon de matières inertes ballotté par le vent : à la faveur de ce déguisement, il peut s'approcher facilement des punaises et se jeter sur elles sans que ces dernières aient même cherché à s'enfuir; d'autres insectes, les *Phyllies feuilles-sèches*, rappellent l'aspect des feuilles mortes assez exactement pour qu'on s'y méprenne : leurs larges élytres sont ornées de côtes qui en copient les nervures, leurs pattes portent des appendices qui imitent les stipules des végétaux et la coque de leurs œufs a l'apparence du liège.

A Bornéo, les cas de mimétisme sont nombreux : certains insectes (bacilles) se distinguent à peine des rameaux au milieu desquels ils vivent, tant leur corps copie exactement une branche d'arbre; d'autres portent des formations qui les font confondre avec des bâtons mousseux. Parfois, les êtres sans défense copient des animaux redoutés de façon à échapper à leurs ennemis, à la faveur de la crainte qu'inspire leur déguisement : un papillon de France, la *Sésie apiforme*, se présente sous l'aspect d'une guêpe dont les oiseaux insectivores redoutent fort l'aiguillon; le crotale d'Amérique est imité par plusieurs couleuvres inoffensives dont l'aspect constitue à peu près l'unique moyen de défense; dans nos bois, la couleuvre vipérine copie d'une façon si exacte la vipère, qu'un ancien professeur du Muséum, le célèbre herpétologiste Dumeril s'y trompa; dans une promenade, il ramassa une vipère croyant avoir affaire à son inoffensive imitatrice, et fut ainsi dangereusement mordu. Les entomologistes à maintes reprises se sont d'ailleurs également trompés : pendant longtemps ils avaient classé un criquet des Philippines dans le voisinage des cicindèles, redoutables coléoptères dont il emprunte l'apparence, mais qui en réalité appartient à un ordre différent.

Parmi les espèces auxquelles les armes font défaut, il en est qui, pour suppléer à leur faiblesse, se mettent à l'abri dans de véritables forteresses. Toutes les personnes qui ont fréquenté les plages de nos côtes connaissent ces bizarres Bernard l'Ermite, qui empruntent la coquille des mollusques pour échapper à leurs ennemis. Certains de ces pagures s'associent à divers animaux : quelques-uns ne se contentent pas, en effet, d'une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

simple coquille : ils y implantent une éponge qui résorbe peu à peu le calcaire et qui finit par les entourer d'une forteresse inexpugnable ; d'autres installent sur leur coquille une anémone de mer (1). La possession d'un tel abri semble constituer un avantage considérable, à en juger toutefois par les mœurs des crabes terrestres de Batavia, qui quittent l'intérieur des forêts pour aller jusque sur les côtes de la mer chercher des coquilles dans lesquelles ils logeront.

Tous ces êtres semblent avoir une tendance invincible à se fortifier : certains crabes, que l'on pourrait croire suffisamment protégés par leur épaisse carapace, ont cependant la singulière habitude de se couvrir le dos avec des objets qu'ils maintiennent au moyen de leur dernière paire de pattes relevées en haut et transformées en crochets : quelques-uns transportent de cette manière un véritable musée : éponges, ascidies, bryozoaires, algues, etc... ce sont ces crustacés que les pêcheurs italiens, dans leur vocabulaire imagé, désignent sous le nom de *portefaix;* on peut essayer de les nettoyer mais on perd son temps à cette besogne : les crabes s'empressent d'arracher aux cailloux des animaux et des plantes qu'ils replantent immédiatemment sur leur carapace (fig. 281). Dans nos jardins, la larve d'un petit insecte, le *Crioceris,* que chacun peut observer au printemps dans la corolle des lis, a recours à un moyen analogue, qui lui a valu l'épithète peu poétique de *merdigera :* pour échapper à la vue de ses ennemis, elle s'enfouit dans ses excréments !

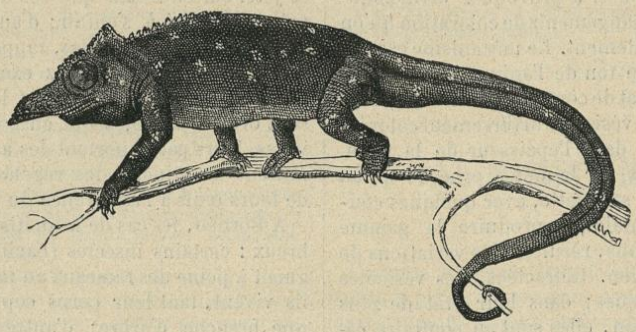


Fig. 280. — Caméléon à nez fourchu.

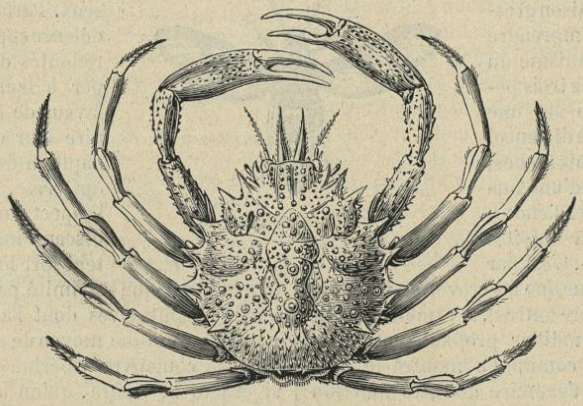


Fig. 281. — Maïa squinado.

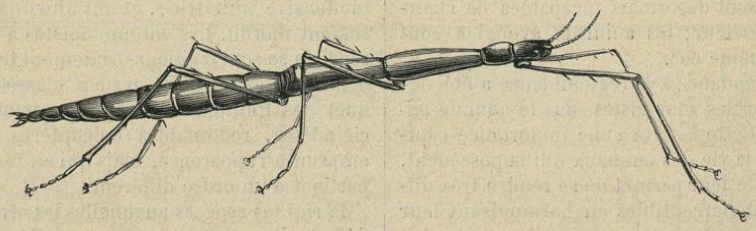


Fig. 282. — Bacille de Rossi.

A. PETTIT.

(1) Voir la *Science moderne,* 1892.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHEQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA COUPE DE L'« AMERICA »

La course nautique qui a eu lieu récemment, et qui a tant passionné les Anglais et les Américains, fut réellement inaugurée en 1851. A cette époque, en effet, la reine d'Angleterre, pour rehausser l'éclat de la course annuelle de Cowes, envoya un prix magnifique, une coupe d'environ 50.000 francs. Cette

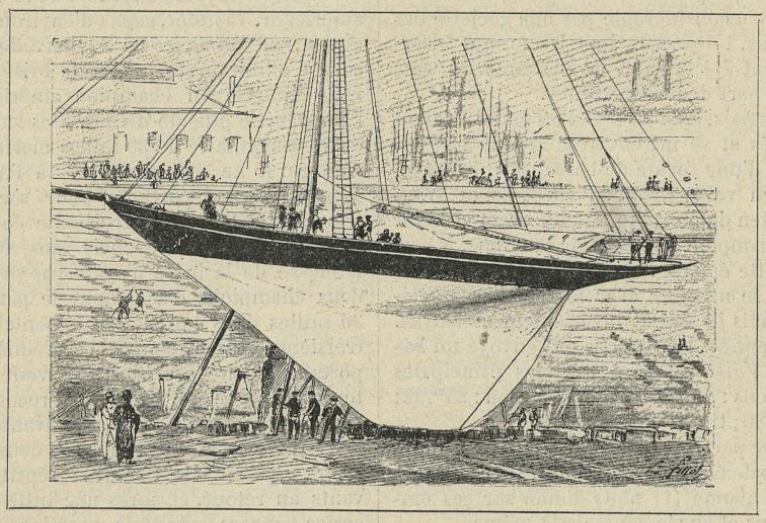


Fig. 283. — *Valkyrie*, dans le Dry Dock, à New-York.

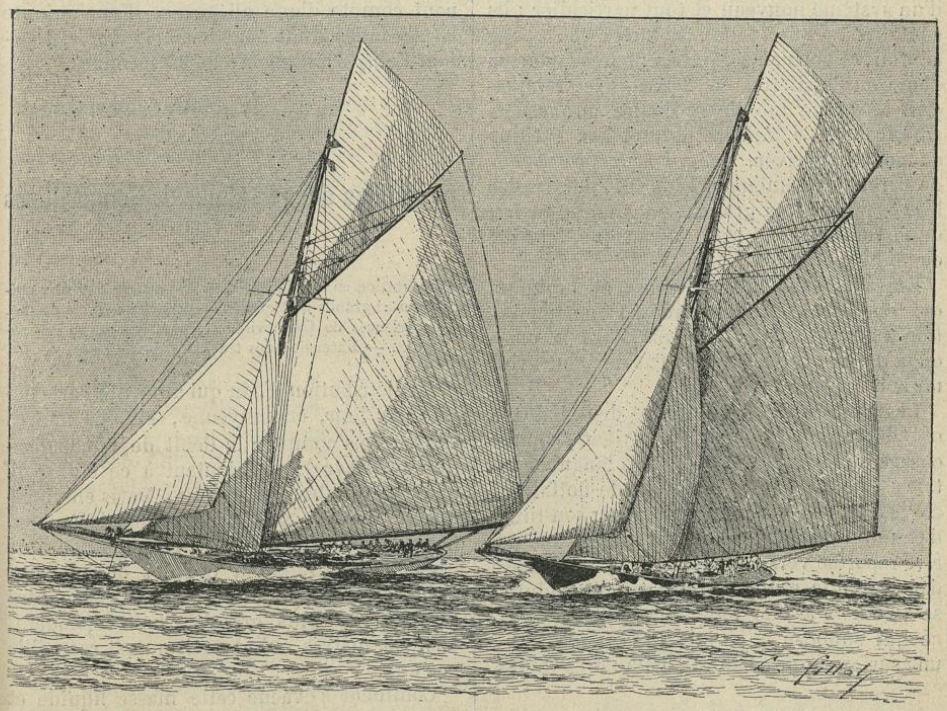


Fig. 284. — Course entre le champion américain (*Vigilant*) et le champion anglais (*Valkyrie*).

BIBLIOTHÈQUE NATIONAL DES ARTS ET METIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coupe revenait au vainqueur, mais passait à un autre si, l'année suivante, ce dernier remportait la victoire.

La reine était bien certaine, à ce moment, que la coupe ne passerait pas à des mains étrangères. Quelle ne fut pas la stupéfaction générale, lorsque la victoire fut gagnée avec une avance considérable par une goëlette des États-Unis, l'*America*, dont les formes bizarres avaient été le sujet de plaisanteries sans fin de la part des concurrents !

Les Anglais, comme bien l'on pense, étaient fort vexés et se mirent avec ardeur à la recherche d'une forme de bateau ultra-rapide. Ce fut en vain; jusqu'en 1870, ils ne trouvèrent rien de nouveau, et ne purent envoyer aucun champion reconquérir la coupe. A partir de cette époque, quelques bateaux anglais allèrent se mesurer avec les bateaux américains, mais ils furent invariablement battus.

Cette année, les Anglais ont envoyé un bateau, la *Valkyrie*, dont voici les principales dimensions : longueur à la flottaison : 25^{m},92; bau, 6^{m},80; tirant d'eau, 4^{m},88.

D'autre part, en Amérique, on avait préparé quatre bateaux. Voici les intéressants détails que M. Lalanne (1) nous donne sur ces embarcations et sur la course elle-même.

Deux de ces yachts, *Jubilee* et *Pilgrim* sont d'un système nouveau et tout particulier : ils sont dits à *fin-keel lestee*, traduisez « fin » pour aileron, et vous aurez le sens : bateau pourvu d'une quille-aileron ou dérive-fixe, remplaçant la dérive mobile ordinaire aux yachts américains. Ce *fin-keel* permet aux bateaux de ne pas dériver, malgré leur profondeur de carène extrêmement réduite. Pour rendre leur stabilité très grande, on adapte au bas du fin, un lest de forme cylindrique, terminé en pointes ogivales.

Les autres bateaux, *Colonia* et *Vigilant*, ont une forme moins étrange. Une innovation à signaler dans *Vigilant*, c'est la place de la dérive, reportée vers l'avant pour avoir un bon équilibre de marche.

Les courses d'essai entre les deux bateaux ont déterminé le choix de *Vigilant*, comme chargé de défendre la coupe. Sa longueur totale est de 37^{m},80; sa longueur de flottaison, 25^{m},90; sa largeur maxima, 7^{m},93; son tirant d'eau de carène, 3^{m},66; il est muni d'une dérive reportée vers l'avant; il porte un fort lest dans la quille et déploie une grande voilure : sa « bôme » a une longueur de 30 mètres, ce qui suppose pour la seule grande voile, une surface approchant de 600 mètres carrés.

(1) *Revue encyclopédique*, 1893.

La surface totale de voilure de ce bateau atteint 1.100 mètres.

Le match devait être couru en cinq manches, au maximum, la victoire restant à celui qui en aurait gagné trois. Une première course du 5 octobre fut annulée par défaut de vent. On recommença le 7 et le champion américain, *Vigilant*, gagna d'environ cinq minutes sur *Valkyrie*. Le 9, nouvelle course, course admirable, par grande brise, et nouvelle victoire du champion américain, qui l'emporta de plus de dix minutes sur un parcours triangulaire de 30 milles marins de périmètre. Il ne manquait plus à l'Américain qu'une victoire partielle pour s'assurer le triomphe définitif. La troisième épreuve fut courue le 11 octobre, mais sans résultat, la faiblesse de la brise n'ayant pas permis aux deux champions d'accomplir le parcours de 30 milles dans le délai réglementaire. Cette troisième course, comme la première, comportait un parcours contre le vent avec retour vent arrière. L'épreuve fut recommencée le 13. *Valkyrie* eut d'abord l'avantage et, à l'aller, doubla la bouée du large deux minutes avant *Vigilant*. Mais celui-ci reprit les devants au retour, et après une lutte acharnée arriva encore une fois premier avec une avance de deux minutes 13 secondes. En tenant compte d'une allégeance d'une minute 33 secondes dont bénéficiait *Valkyrie*, *Vigilant* l'emportait encore de 40 secondes.

Henri Coupin.

Irrigations dans la plaine de Gennevilliers

Alimentation en eau de Paris. — Évacuation des eaux nuisibles : grands collecteurs. — Épuration : historique, expériences de Gennevilliers, épuration par le sol, résultat. — Extension des travaux d'assainissement.

La distribution d'eau qui alimente Paris débite par jour, en moyenne, 444.000 mètres cubes (sans compter le débit de la canalisation de l'Avre); en ajoutant à ce chiffre la quantité de pluie qui tombe à Paris en vingt-quatre heures, soit 120.000 mètres cubes, nous obtenons le volume considérable que les égouts auraient à évacuer chaque jour si le *tout-à-l'égout* était pratiqué dans notre capitale. La plus grande partie cependant, 423.000 mètres cubes environ, est recueillie par eux.

Comment s'évacue cette masse liquide et quels traitements convient-il de lui faire su-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bir pour que, rejetée dans la Seine, elle soit sans danger?

Sans donner en détail la description du réseau souterrain grâce auquel l'évacuation de cette presque totalité des eaux nuisibles peut se faire normalement, nous nous arrêterons aux trois grands collecteurs qui reçoivent les eaux que leur amènent les égouts secondaires pour les conduire à leur tour bien en aval de Paris.

Le premier, sur la rive droite de la Seine, prend son origine aux abords du canal Saint-Martin, suit les quais jusqu'au pont de la Concorde, et se dirige vers Clichy par la rue Royale et le boulevard Malesherbes.

Le deuxième suit la rive gauche jusqu'au pont de l'Alma, traverse le fleuve en ce point et se réunit au premier, un peu avant Clichy.

Les eaux qu'amènent ces deux collecteurs se déversent dans la Seine près du pont de Clichy.

Enfin, le collecteur du Nord reçoit les eaux des quartiers hauts de Paris, suit la rue de Flandre et se prolonge vers Saint-Denis, où il débouche dans le fleuve.

Les deux premiers collecteurs jettent à Clichy les quatre cinquièmes des eaux de Paris, soit environ 340.000 mètres cubes; le débit journalier du collecteur du Nord est de 50.000 mètres cubes environ.

Dès 1869, le collecteur d'Asnières (collecteur de rive droite et de rive gauche réunis) et le collecteur du Nord déversaient leurs eaux dans la Seine. Celle-ci s'est trouvée gravement altérée depuis Clichy jusqu'aux environs de Mantes, par les déversements des eaux d'égouts de ces deux collecteurs, et cette situation a amené de nombreuses plaintes de la part des riverains de la Seine contre la Ville de Paris.

Pour remédier à cet empoisonnement de la Seine à l'aval de Paris, la Ville avait commencé dès 1866 des expériences sur le traitement des eaux d'égouts. Après des essais à Clichy sur leur épuration par l'action d'un sol perméable et de la végétation (1866-1868), les eaux furent envoyées sur la rive gauche, dans la presqu'île de Gennevilliers, et y arrosèrent six hectares achetés par la Ville de Paris à Asnières et rétrocédés par elle à quelques cultivateurs de bonne volonté.

Ces irrigations suscitèrent de nombreuses réclamations de la part des habitants de la plaine, qui, comprenant mal leurs intérêts agricoles, refusèrent de recevoir les eaux qui leur étaient gratuitement offertes. Les désastres de la guerre bouleversèrent les premières installations, et la destruction des ponts de Clichy sur lesquels passait la conduite des eaux interrompit les expériences. En 1872, elles furent reprises; un nouveau procédé de *clarification*, à l'aide du sulfate d'alumine, fut essayé; mais il donna de médiocres résultats et on revint à l'*épandage* des eaux et à leur épuration par le sol. La série des expériences entreprises a abouti à la grande démonstration de Gennevilliers, qui fait regarder comme le plus efficace, le plus économique et le plus pratique de tous les moyens actuellement connus pour l'épuration des eaux d'égouts, celui qui consiste dans l'emploi de ces eaux à l'irrigation des cultures, et dans leur traitement par infiltration à travers un sol suffisamment perméable.

Si l'on juge, en effet, du résultat obtenu par le développement rapide et continu de la culture à l'eau d'égout, et par l'augmentation de revenu de la plaine de Gennevilliers, on ne peut s'empêcher de trouver concluante cette intéressante expérience. La surface irriguée a progressivement augmenté; partie de 50 hectares en 1872, elle est actuellement de 800 hectares environ. D'autre part, au dire des cultivateurs dont les évaluations sont certainement au-dessous des chiffres exacts, la valeur locative de l'hectare, qui était autrefois de 150 francs, atteint aujourd'hui le chiffre énorme de 500 francs. La plus-value totale *annuelle* due à l'irrigation est égale à 290.000 francs.

Au point de vue de la richesse publique, l'entreprise de la ville de Paris a donc incontestablement fort bien réussi, et ceux qui en furent les promoteurs ont fait œuvre de fertilisation.

Mais les craintes formulées par les habitants d'Asnières et de Gennevilliers au nom de la salubrité publique n'étaient-elles pas fondées? N'était-ce pas avec raison qu'ils accusaient la Ville de Paris de les empoisonner pour diminuer le mal des riverains de la Seine?

Il est certain que la théorie de l'épuration des eaux d'égouts par le sol est compatible avec les conditions multiples de la salubrité. Mais cette théorie ne reçoit pas toujours à Gennevilliers une application rigoureuse, car elle suppose d'une part un épandage bien régulier, de fréquents retournements des terres, et, d'autre part, un volume d'eau déterminé sur une surface et dans un temps donnés. Or, la culture est libre à Gennevilliers, et ses exigences ne permettent pas la régularité d'épandage désirable; le volume d'eau qu'elle demande est essentiellement variable avec l'état de croissance des plantes. Enfin, on conçoit aisément que les sillons dans lesquels circule l'eau et à la surface desquels se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forment les dépôts, ne peuvent pas être constamment déplacés. Tant que la terre n'est pas ensemencée, on peut bien satisfaire cette condition de fréquence des retournements; mais aussitôt que la plante paraît, ces retournements sont limités.

Il résulte de là que les nécessités de l'épuration, qui devraient passer en première ligne, sont sacrifiées aux besoins de la culture qui est, à Gennevilliers, chose essentielle. Comme nous l'avons déjà dit, l'épandage est libre et toute réglementation, évidemment désirable, est pratiquement impossible, car elle provoquerait des refus de recevoir les eaux opposés par les cultivateurs. Mais il ne faut pas s'exagérer les inconvénients de la culture libre, puisque l'expérience montre que l'épuration est satisfaisante.

Les hygiénistes estiment que la question est secondaire. Quand des eaux reçoivent, comme celles de Paris, des déjections humaines, ils se demandent ce que deviennent les germes morbides apportés par ces déjections et déposés à la surface des champs; ils crai-

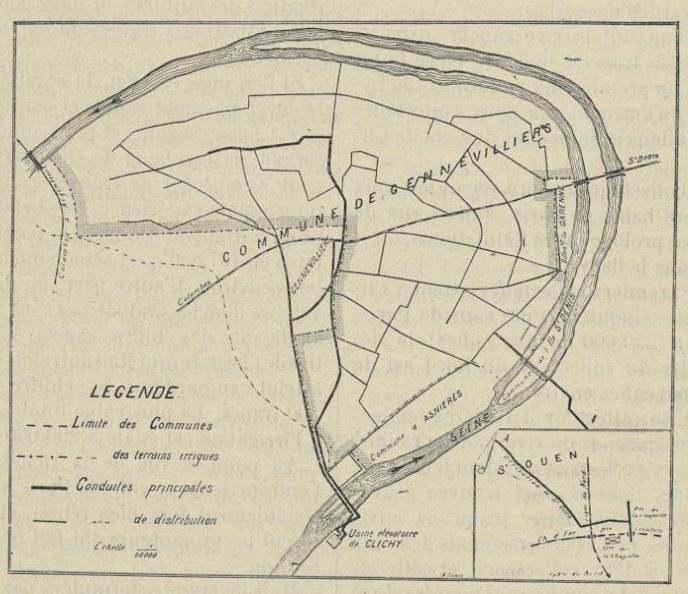


Fig. 285. — Plan des irrigations dans la plaine de Gennevilliers.

gnent les retours offensifs des microbes dont la vitalité persiste après l'épandage et l'infiltration. Et si ces théoriciens sont d'accord avec les partisans des irrigations à l'eau d'égouts, sur la destruction des substances organiques *solubles* entraînées avec l'eau à travers le sol et détruites pendant ce trajet, ils ne partagent plus l'opinion de ceux-ci sur la destruction des matières organiques *insolubles*, qui demeurent à la surface du sol ou dans son voisinage, et parmi lesquelles il faut malheureusement compter des germes de maladies infectieuses apportés par les déjections. Quoi qu'il en soit, l'état sanitaire de la plaine irriguée est excellent et tend à démontrer que les craintes des hygiénistes sont exagérées. La population de Gennevilliers a plus que doublé depuis 1872 et la mortalité reste au-dessous de la moyenne.

Pour donner une idée tout à fait exacte de ce système d'épuration, il nous reste à étudier les eaux après leur descente à travers le sol. Réunies dans un drain collecteur, elles sont déversées dans la Seine; à leur sortie, ces eaux sont d'une pureté qui frappe au premier coup d'œil; elles sont fraîches, leur saveur est agréable et leur limpidité est aussi grande que celle des eaux de source.

Voici d'ailleurs la composition des eaux avant l'infiltration :

1° *Collecteur de Clichy.*

Matières organiques (y compris 0ᵏ,016 d'azote).....	0ᵏ,428
Matières minérales (y compris 0ᵏ,009 d'acide phosphorique).....	0ᵏ,845
Total (par mètre cube)	1ᵏ,273

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° *Collecteur du Nord.*

Matières organiques (y compris 0ᵏ,020 d'azote) ..	0ᵏ,587
Matières minérales (y compris 0ᵏ,009 d'acide phosphorique)	1ᵏ,058
Total (par mètre cube)	1ᵏ,645

A la sortie des drains, les quantités d'azote organique et ammoniacal sont infiniment petites et n'atteignent pas 1 milligramme par litre; au microscope, 1 centimètre cube d'eau montre à peine une douzaine de micro-germes, tandis que l'eau de la Vanne, par exemple, en contient 62 et l'eau d'égout 20.000.

Cette heureuse entreprise de la ville de Paris a donc diminué les causes d'infection de la Seine (en détournant une partie des eaux d'égouts qui s'y déversaient autrefois en totalité) sans être un danger pour la salubrité de la plaine de Gennevilliers.

Devant de semblables résultats, on a résolu de développer les irrigations de Gennevilliers afin de remédier d'une façon complète à l'infection de la Seine et d'employer utilement ces eaux jadis si encombrantes. Les Ingénieurs chargés de l'assainissement de Paris exécutent actuellement un projet comprenant l'extension des irrigations sur les terrains domaniaux qui se trouvent sur le territoire d'Achères, à l'extrémité nord-est de la forêt de Saint-Germain.

Les travaux qu'il comporte sont très importants et feront ici l'objet d'une prochaine étude.

R. Paul.

LE FORMÉNEPHONE

Indications des lampes. — Grisoumètres Coquillon et Gréhant. — Utilisation du baroscope. — Formènephone. — Amplificateur microphonique.

Tout le monde sait quelles terribles catastrophes le *grisou* cause si souvent dans les mines de houille. Le grisou est essentiellement composé de *formène*, gaz identique à celui que l'on voit se dégager de la vase des eaux stagnantes. Mélangé à l'air, en proportion convenable, il détone violemment au contact d'une flamme ou simplement d'un corps en ignition. On combat le grisou par la ventilation : en envoyant une grande quantité d'air dans la mine, on dilue le grisou, et on l'entraîne au dehors.

Pour constater sa présence, on ne consulte guère que l'*auréole* qu'il met autour de la flamme des lampes. Malheureusement, cette auréole apparaît autour de la flamme des lampes ordinaires seulement lorsqu'il y a déjà 3 ou 4 pour 100 de grisou mélangé à l'air, et alors le danger est proche.

Il existe, il est vrai, des lampes perfectionnées destinées à la recherche du grisou; mais elles ne peuvent être mises entre toutes les mains, et de plus, comme le grisou, par suite de sa légèreté, se rassemble au sommet des galeries avant de se diluer dans l'air, la hauteur de la cheminée de ces lampes empêche de faire les recherches aux endroits où elles seraient le plus nécessaires. On voit souvent le feu courir le long du faîte des galeries comme une traînée de poudre. La catastrophe est certaine, si ce feu follet vient à rencontrer des régions où la proportion de grisou est un peu plus élevée.

Il existe aussi des appareils scientifiques très exacts, spécialement le grisoumètre de M. Coquillon, perfectionné par M. Gréhant, pour mesurer la quantité de grisou existant dans l'air; mais ils sont trop délicats pour pouvoir sortir du laboratoire, et, du reste, leurs indications sont discontinues : une analyse exige près de vingt minutes.

Le grisoumètre Coquillon repose sur une propriété chimique du formène. Pour brûler un volume donné de formène, il faut disposer d'un volume double d'oxygène. Il se forme de la vapeur d'eau qui se condense, et il reste un volume d'acide carbonique égal à celui du formène brûlé. Si la température revient à sa valeur première, et si la pression du mélange gazeux reste constante, il y aura une réduction de volume en rapport avec la proportion de formène qui se trouvait dans le mélange analysé. La combustion s'effectue dans un vase clos A, et est déterminée par un courant électrique qui porte au rouge une spirale de platine *mn* logée dans le vase.

On voit (fig. 286) la disposition du dernier modèle de grisoumètre employé par M. Gréhant, et qui lui sert à doser la quantité d'un gaz combustible quelconque existant dans un mélange donné.

On a récemment proposé d'utiliser le *baroscope* comme *avertisseur du grisou*. Tout le monde connaît ce petit appareil classique, composé d'un fléau de balance terminé à l'une de ses extrémités par une sphère creuse de grand rayon, et à l'autre par une petite balle massive et lourde. En déplaçant convenablement cette masse le long du fléau, il est aisé de faire prendre à celui-ci une position hori-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

zontale dans un gaz ou un mélange gazeux de densité donnée. Mais si, pour une raison quelconque, la température s'élève, ou si un gaz plus léger arrive dans la région où se trouve le baroscope, la poussée exercée par le gaz sur la grosse boule diminuera beaucoup plus que celle qui s'exerce sur la plus petite; le fléau basculera donc du côté de la grosse boule. Si la grosse boule en s'abaissant vient fermer le circuit d'une sonnerie électrique, celle-ci entrera en jeu, et avertira que du grisou, par exemple, gaz plus léger que l'air, s'est dégagé à l'endroit de la mine où est installé le baroscope. L'illustre Pouillet démontrait de cette façon dans son cours, la grande légèreté du gaz hydrogène. Cet appareil est aussi sensible qu'on le désire; malheureusement, il peut fonctionner sous des influences diverses : élévation de température (avertisseur d'incendie), dégagement de gaz ou de vapeur allégeant la la région de l'atmosphère où le baroscope est installé.

M. E. Hardy vient de présenter à l'Académie des sciences un autre grisoumètre physique utilisant aussi la faible densité du formène. Le forménephone Hardy donne en quelques secondes la quantité de grisou ou de tout autre gaz mélangé à l'air à un instant donné.

On connaît déjà le principe sur lequel repose le forménephone (1); mais il n'est peut-être pas inutile de le rappeler.

(1) Voir la *Science moderne*, nº 44.

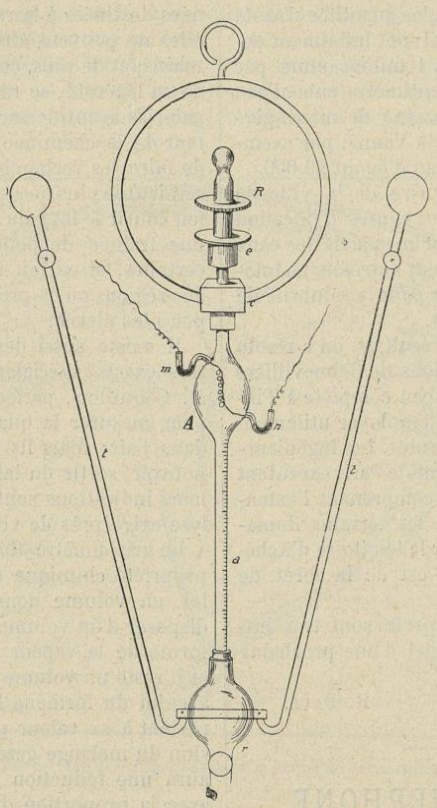


Fig. 286. — Grisoumètre de M. Gréhant.

A, Ampoule dans laquelle est placé le mélange à étudier.
mn, Petits tubes renfermant du mercure et entre lesquels est intercalée la spirale de platine qui doit recevoir le courant électrique.
r, Robinet permettant d'ouvrir ou de fermer le tube gradué qui fait suite à l'ampoule A et sur lequel on mesure les réductions de volume.
tt', Tiges de commande du robinet *r* : l'emploi de ces tiges évite l'immersion des mains dans le liquide de la cuve sur laquelle repose l'appareil.
e, Presse-étoupes.
R, Robinet à pointeau permettant de mettre A en communication avec l'extérieur ou à isoler A de l'extérieur.
c, Pièce de jonction entre l'ampoule A et le robinet R.
S, Support de l'appareil (anneau de suspension).

Lorsque l'on fait parler en même temps deux tuyaux d'orgue donnant le même son, à l'aide de deux soufflerie distinctes alimentées d'air pur, on obtient un son unique. Tout étant ainsi réglé, si l'une des soufflerie, au lieu d'être alimentée d'air pur, est alimentée par un mélange d'air et d'un gaz n'ayant pas la même densité, le son du tuyau d'orgue correspondant est modifié, et les deux tuyaux parlant en même temps donnent des battements plus ou moins fréquents, suivant qu'il y a plus ou moins de gaz étranger mélangé à l'air.

Avec un peu d'habitude, on peut facilement en évaluer approximativement la quantité. En effet, les tuyaux d'orgue donnant l'*ut*^{4} et le gaz mélangé à l'air étant le formène, on obtient les résultats suivants :

Pour 1 % de formène dans l'air, on a environ un battement par 3 secondes.
Pour 2 % de formène dans l'air, on a environ trois battements par 2 secondes.
Pour 3 % de formène dans l'air, on a environ deux battements par seconde.
Pour 4 % de formène dans l'air, on a environ trois battements par seconde.

et ainsi de suite, les battements augmentant de fréquence, à mesure que le mélange gazeux devient plus riche en formène. Lorsqu'il atteint 12 %, on a environ neuf battements par seconde; à 20 % ils deviennent très fréquents, à 25 % extrêmement fréquents, mais toujours très nets et très distincts.

On verra plus loin le moyen de connaître très exactement le nombre de ces battements par seconde, même lorsqu'ils sont très fréquents.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le principe énoncé plus haut donne naissance à deux types d'appareils.

1° Le forménephone portatif qui se compose simplement de deux soufflets A et A′ (fig. 287) et de deux tuyaux d'orgue J et J′. L'un des soufflets et son tuyau d'orgue sont enfermés dans une enveloppe métallique étanche contenant de l'air pur. Cet air est seulement mis en circulation par le soufflet pour faire parler le tuyau d'orgue, et ne sort jamais de l'appareil. L'autre soufflet puise au contraire le mélange d'air et de grisou à l'aide d'une tube mobile L′, à l'endroit le plus convenable même au raz du sommet de la galerie. Une disposition spéciale permet de débarrasser ce mélange gazeux des poussières et de l'acide carbonique qu'il peut contenir.

Un poids, p et p', appuie sur la partie supérieure de chaque soufflet et y est fixé. On peut soulever ce poids et ouvrir le soufflet à l'aide d'une manivelle D et D′, une roue à rochet E et E′ et son cliquet F et F′ retiennent chaque soufflet ouvert. Il suffit alors de débrayer en même temps les deux cliquets F et F′ pour que les deux tuyaux d'orgue parlent en même temps, et donnent des battements, s'il y a du grisou dans la galerie.

2° Le forménephone fixe à indications continues, dont les soufflets sont mus par un petit moteur quelconque (électrique, à eau ou à air comprimé). Il peut non seulement faire entendre ses battements dans la galerie où il est installé, mais à distance, dans un ou plusieurs bureaux. A cet effet, un microphone est installé sur chacun des tuyaux d'orgue. Le courant d'une pile les traverse successivement, et vient ensuite passer par un récepteur téléphonique ordinaire. Dans ces conditions, si l'on met le récepteur à l'oreille, on entend le son pur des tuyaux, s'il n'y a pas de grisou, ou les battements répétés avec une netteté parfaite s'il y a du grisou dans la galerie. Pour éviter d'avoir à mettre le récepteur téléphonique à l'oreille, on remplace ce récepteur par un *amplificateur microphonique*.

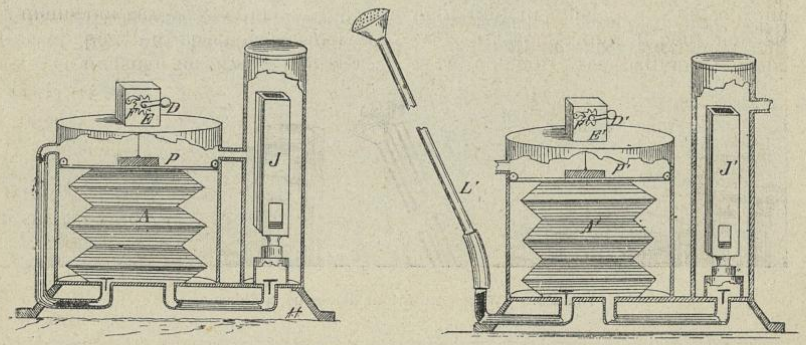


Fig. 287. — Le Forménephone.

Cet amplificateur est formé par un électro-aimant monté sur les pôles d'un aimant permanent, en fer à cheval. Une lame vibrante en acier est plus ou moins attirée par cet électro-aimant, suivant que le courant venant du microphone a varié plus ou moins d'intensité. La lame vibrante porte un doigt à l'extrémité duquel est enchâssé un charbon conique. Un ressort très léger, isolé électriquement, porte un charbon plat, qui vient reposer sur le charbon conique. Le courant d'une pile locale traverse ces deux charbons, et vient passer par un récepteur téléphonique de grande dimension, muni d'un pavillon acoustique. Ce dispositif amplifie plus de 400 fois les sons du microphone.

Pour avoir des résultats d'une grande précision ou pour conserver la trace de la quantité de grisou qui se trouvait à un moment donné dans la galerie de mine, on inscrit les battements du forménephone, même portatif, sur le cylindre tournant d'un enregistreur sur lequel on fait également marquer la seconde. On peut alors compter exactement le nombre de battements par seconde et connaître ainsi, avec une grande exactitude, la quantité de gaz étranger qui est mélangé à l'air.

Des expériences vont être faites prochainement dans une mine de Saint-Étienne. Elles démontreront toute la valeur pratique de cet ingénieux appareil, grâce auquel il sera enfin possible d'éviter les terribles explosions qui désolent périodiquement nos régions minières.

A. Guillet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Moyens de Transport à Chicago

On sait (1) que Chicago communique par le lac Michigan et par les grands lacs avec les ports situés sur ces lacs. La ville communique aussi avec l'Océan. Le trajet de Chicago à Liverpool est de 4.500 milles, dont une moitié se fait par eau douce. La rivière de Chicago a un développement de 58 milles, dont 22 sont navigables.

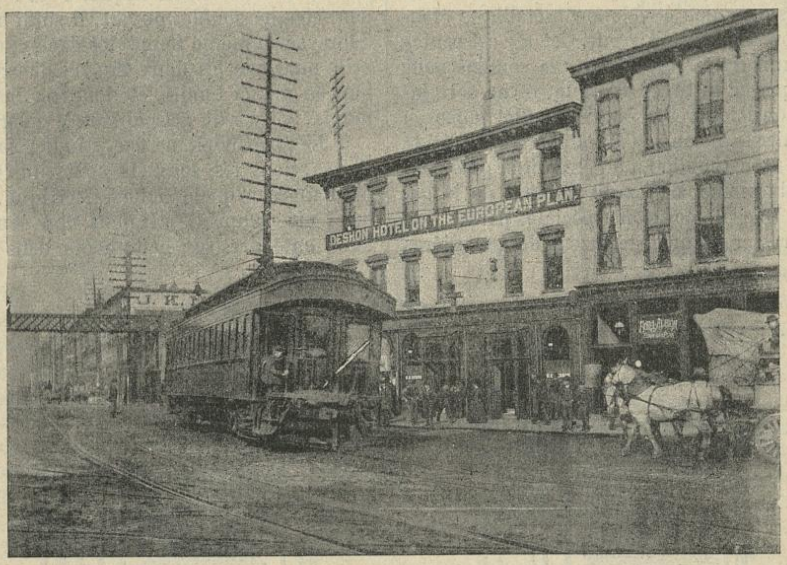


Fig. 288. — Wagon au détour d'une rue, à Chicago.

Fig. 289. — Un tramway à Chicago.

Il y a, à Chicago, sept gares qui desservent trente-cinq Compagnies de chemins de fer. Une centaine de stations intermédiaires

(1) Voir le nº 42 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

facilitent les communications intérieures.

Les trains suburbains sont très fréquents. Ils ne comportent, comme tous les trains américains, d'ailleurs, qu'une *seule classe* de voyageurs, dont le confortable nous paraît bien supérieur à nos wagons de première

Fig. 290. — Intérieur d'un grand wagon de luxe américain. (D'après une photographie.)

classe. Les wagons de luxe Pullman et Wagner (fig. 290 et 291) sont attelés seulement dans les trains de grand parcours. Tous les wagons comportent des cabinets de toilette; ils sont très bien éclairés, et tous les wagons d'un même train communiquent entre eux. Généralement, le premier wagon est réservé aux fumeurs et jamais on ne voit fumer dans les autres voitures. Il existe donc en réalité des compartiments de *non-fumeurs*, ce qu'on n'a jamais vu en France. Peut-être suffirait-il, pour obtenir ce résultat chez nous, de changer les indications des wagons et d'inscrire sur un certain nombre d'entre eux l'indication « non-fumeurs », on pourrait alors fumer dans tous les autres wagons. Mais cette petite transformation est trop simple et trop pratique pour qu'on la réalise. Ces trains suburbains s'arrêtent non seulement aux gares, mais encore aux croisements des principales rues. On voit alors les voyageurs qui se sont munis préalablement de billets d'abonnement, vendus à raison de dix pour 50 cents (2 fr. 50), monter et descendre des deux côtés de la voie indifférem-

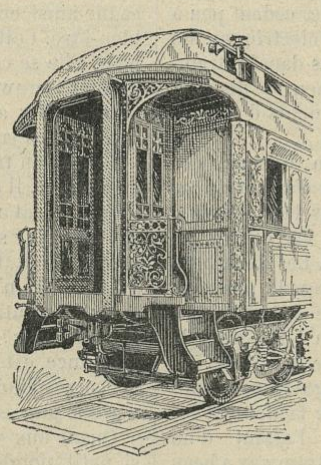


Fig. 291. — Entrée d'un Pullmann.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment. Le receveur, qui voyage avec le train, reçoit les tickets.

Il est véritablement curieux de voir circuler les trains à travers la ville. La voie n'est protégée par aucune palissade (fig. 288), et elle est considérée comme une voie publique. Une seule précaution est prise au croisement des rues et de la voie. A chaque croisement, se trouve une guérite vitrée élevée à 4 ou 5 mètres au-dessus du sol.

Dans chaque guérite se trouve un surveillant, qui observe les deux côtés de la voie. Lorsqu'un train approche, le surveillant manœuvre un appareil qui permet d'abaisser de légères traverses qui barrent *moralement* la rue de chaque côté de la voie. Ces traverses sont munies de petites lanternes pendant la nuit.

Quant aux appareils de protection, ils sont ici à l'état rudimentaire. Les Compagnies de chemins de fer paraissent s'en rapporter à la surveillance du mécanicien. A certains moments, le train s'arrête. C'est pour laisser passer un train dont la voie coupe la première sous un angle plus ou moins aigu, car les lignes de chemins de fer qui aboutissent à Chicago ne rayonnent pas toutes à la façon des branches d'une étoile, un grand nombre d'entre elles se croisent.

Il est véritablement surprenant que les accidents ne soient pas plus fréquents. On doit attribuer cela à la responsabilité pénale très sévère qui atteint le personnel des chemins de fer. Et il faut reconnaître que tous s'acquittent très sérieusement de leur devoir.

Il existe à Chicago des tramways électriques, à câble et à chevaux. Mais ces derniers, et même les tramways à câble, cèdent peu à peu leur place aux tramways électriques. Le nombre des voitures accouplées dans les tramways électriques est généralement de deux, et quelquefois trois, dans les moments d'encombrement.

Il n'existe pas, comme en Europe, des bureaux d'omnibus avec salle d'attente pour le public. Celui-ci attend dans la boue ou la neige le passage du tramway. Par contre, les voitures sont chauffées l'hiver. Les deux banquettes étant disposées en long, la place du milieu de l'une des banquettes est supprimée et remplacée par un poêle en fonte dont le tuyau va traverser la toiture de la voiture.

On ne connaît pas à Chicago l'emploi des numéros d'ordre. On se figure facilement les bousculades que provoque l'assaut d'un tramway. Enfin, à Chicago, un tramway a beau être plein, il n'est jamais *complet*. Aussi, on s'entasse dans le couloir, sur les plates-formes, sur le toit du tramway; ceux qui sont assez lestes s'asseoient sur la fenêtre, le buste et les jambes étant à l'extérieur de la voiture. On a beau voir cela tous les jours depuis six mois, on ne peut s'habituer à ces façons, qui font certainement les affaires des Compagnies, mais avec lesquelles la bienséance n'a rien à gagner. Nous avons compté cent dix personnes dans une voiture qui en aurait contenu quarante à Paris (fig. 289).

Les tramways s'arrêtent seulement aux croisements des rues, et encore lorsque des

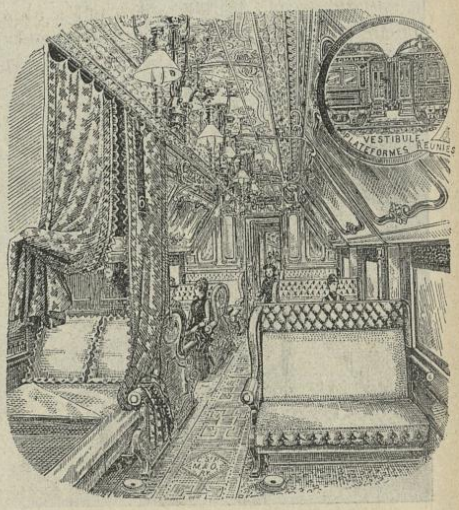


Fig. 292. — Intérieur d'un Pullmann car.

voyageurs doivent monter ou descendre. On gagne ainsi en rapidité le peu qu'on perd en bien-être. Cette façon de faire s'explique très bien. Elle se comprend encore davantage lorsque les tramways ou omnibus sont à traction animale, les arrêts fréquents fatiguant énormément les jarrets des chevaux.

Lorsqu'un tramway croise une voie de chemin de fer, il doit s'arrêter, bien que les barrières soient relevées. Le receveur s'avance sur la voie, s'assure qu'aucun train n'est à proximité et fait signe au *driver* qu'il peut avancer. Il n'y a qu'un prix unique de 5 cents (25 centimes), donnant droit à *deux correspondances*, au besoin. Le ticket de correspondance est double. L'heure de remise de la correspondance est indiquée, mais nous n'avons jamais vu de contestations à ce sujet.

Quant aux voitures de place, elles sont en si petit nombre, qu'on peut dire qu'il n'en existe pas.

J. Anizan.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Un nouvel ennemi de la vigne : le Blanyulus guttulatus. — M. Fontaine vient de découvrir un nouvel ennemi de la vigne dans les circonstances suivantes :

Le 27 avril dernier, dit-il, je faisais planter dans un terrain d'alluvions sableuses de la Loire, situé entre Varades et la Gare, préalablement défoncé à une profondeur moyenne de 0m,55, des boutures non enracinées de vignes américaines des variétés : *Riparia*, *Rupestris*, *Vialla-Solonis*, *Jacquez*. Afin d'éviter tout desséchement de la plante, chaque bouture avait été fortement buttée jusqu'au-dessus de l'œil supérieur. Le terrain était, au moment de la plantation, des mieux préparés, et les précautions prises faisaient espérer un succès complet.

Un mois après, environ, quelques bourgeons seulement s'étaient développés, de-ci de-là, dans la pépinière, mais ce jeune plant ne débourrait, en général, que fort irrégulièrement. Je fis déchausser les plants pour les examiner en détail. Les bourgeons des sujets qui n'avaient pas encore donné signe de vie étaient envahis, entourés de petits myriapodes, au nombre de cinq, six et quelquefois dix par bourgeon, formant ainsi de véritables boules de la grosseur d'un petit pois. Ceux de la partie véritablement souterraine étaient également attaqués.

Quelques jeunes pousses avaient reçu la visite de ces dévastateurs et des galeries de plusieurs centimètres de longueur étaient creusées à l'intérieur du rameau herbacé. Je fis visiter tous les plants et ramasser le plus grand nombre possible de parasites. Je pus, de la sorte, sauver les deux tiers de ma plantation.

D'après une détermination due à M. le Dr F. Henneguy, ce myriapode est une Blanyule (*Blanyulus guttulatus* Fabr.). Cette bestiole, très nuisible aux fraisiers, aux salades et aux plantes délicates, n'avait jamais été signalée comme s'attaquant à la vigne.

Le sol dans lequel elle a commis ses déprédations est éminemment propre à la culture des plants greffés. Bon nombre de pépiniéristes ont déjà fait des plantations de ce genre dans la vallée de la Loire, et à bref délai beaucoup de terrains d'alluvions sableuses analogues à ceux de la pépinière de Varades seront utilisés pour cet objet. Le buttage des greffes étant une façon culturale indispensable, les bourgeons seront à la merci de la Blanyule.

M. le Dr Henneguy croit qu'on peut se débarrasser de cet insecte au moyen d'un arrosage avec une solution de sulfocarbonate de potassium. Il serait peut-être aussi bon de sulfurer énergiquement le terrain avant la plantation.

***

Curieux mouvement de la mer près de Bonifacio — M. Nicol a fait connaître dans les termes suivants un phénomène qu'il vient d'observer à Bonifacio.

« Le 23 septembre, vers 9h 30 du soir, nous revenions d'une promenade sur la route d'Ajaccio ; en arrivant derrière l'*Hamelin*, au fond du port, nous remarquâmes que la mer était extrêmement basse. Continuant notre route pour rentrer à bord, nous fûmes extraordinairement surpris de voir que 300 mètres plus loin, au petit môle où était accosté le torpilleur 134, la mer était au contraire très haute et couvrait en partie le quai qu'elle avait envahi ; il ne s'est pas écoulé plus de quatre minutes entre ces deux observations. Continuant notre route vers l'ouest, notre stupéfaction fut encore plus grande en voyant que, 150 mètres plus loin, derrière le torpilleur 126, la mer était basse, moins de deux minutes après la deuxième observation. Revenant au petit môle, nous y trouvâmes encore la mer basse, à 0m,35 au-dessous de la bordure du quai ; nous stationnions en cet endroit depuis deux minutes, quand la mer se mit à monter rapidement et envahit de nouveau le quai ; elle resta étale pendant une minute, puis redescendit à 0m,45 au-dessous de de la bordure du quai en moins de deux ou trois minutes. Tous ces mouvements se sont accomplis sans houle apparente et sans qu'aucune lame déferlât sur la berge ; c'était comme un soulèvement uniforme de toute la masse d'eau contenue dans le port.

***

Les merveilles de l'outillage maritime. — D'après la *Marine*, la plus grande drague du monde est le *Brancker*, une drague à pompe que la Compagnie de constructions navales et d'armements de Barrow (Angleterre) a récemment construite pour les travaux d'approfondissement de la barre de la Mersey. Les premiers dragages sur cette barre ont été entrepris il y a plus de trois ans et ils ont donné des résultats si satisfaisants que le *Mersey Dock and Harbour Board* a décidé de poursuivre l'approfondissement jusqu'à pouvoir donner accès aux plus grands navires, par tout état de marée.

C'est à ce travail qu'est affecté le *Brancker*. Sa longueur entre perpendiculaires est de 98m,14, sa largeur de 14m,28 et son creux de 6m,25. Son tonnage brut est de 2.560 tonnes. La capacité de ses puits est suffisante pour contenir 3.000 tonnes de sable. L'aspiration se fait au moyen de deux pompes centrifuges mues chacune par des machines à triple expansion. Les tuyaux d'aspiration et de décharge ont 0m,914 de diamètre. On peut en une heure draguer 3.000 tonnes de sable, les aller décharger au large et revenir au poste de travail.

C'est ainsi que sous l'habile direction de l'ingénieur Lyster le dragage de la barre de la Mersey, qui avait au début rencontré plus d'une incrédulité quant à son efficacité, s'est continué avec un succès non interrompu. Le grand steamer *Majestic* a pu franchir la barre, avec un tirant d'eau de 23 pieds et demi, deux heures seulement après la mer basse. Il fallait auparavant attendre six ou sept heures. On poursuit le dragage pour approfondir encore, mais dès maintenant la barre est très praticable et on balise le chenal.

D'autre part, on a inauguré cette année à Glascow la plus puissante grue à vapeur du monde. Destinée à porter des poids de 130 tonnes, elle a soulevé aux essais 150 tonnes. Disons à ce propos que les plus fortes grues hydrauliques, pouvant soulever 160 tonnes, sont celles de Toulon, Brest et La Spezzia, cette dernière récemment construite. Enfin, le Creuzot et Hambourg possèdent des grues électriques de 150 tonnes de force.

***

Le miroir à alouettes. — Le moyen employé par M. Luys pour endormir les hystériques en faisant tourner un miroir à alouettes ne lui est, paraît-il, pas absolument exclusif. Les Annamites, rapporte le Dr Michaut d'Haïphong, employaient depuis un temps immémorial un procédé analogue Dans les cérémonies religieuses de ce pays, le sorcier se fixe derrière le pavillon des oreilles deux bagnettes de bois odorant ; ces baguettes sont allumées et brûlent lentement en formant deux charbons brillants. Après avoir fait asseoir le sujet en face de lui, le sorcier lui tient un long discours accompagné de gestes. En même temps il agite la tête très vite et dans tous les sens. Le patient, qui a reçu au préalable l'ordre de fixer ses regards sur les points lumineux produits par les baguettes en combustion, ne tarde pas à s'endormir s'il est hypnotisable.

***

Un caractère distinctif des lièvres. — Tous les chasseurs savent que les lièvres diffèrent surtout des lapins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par l'ouverture particulièrement grande des narines. D'une manière générale, les quadrupèdes capables de fournir une course longue et rapide ont en effet, d'ordinaire, les narines largement dilatées. Cependant, d'après M. Remy Saint-Loup, ce trait distinctif n'est pas toujours aussi net chez tous les lièvres. Si l'on compare des lièvres d'Europe, d'Asie, d'Afrique, on trouve toutes les gradations comprises entre les narines du lapin et celles du lièvre d'Europe.

A. G.

DE LA DIPHTÉRIE ET DU CROUP

Fréquence de la diphtérie. — Symptômes locaux. — Son microbe ou bacille de Löffler. — Poison sécrété par le bacille. — Sa virulence. — Déductions pratiques. — Mode de début de la diphtérie. — Précautions à prendre.

Une des maladies les plus terribles qui affligent l'espèce humaine est la diphtérie; ce n'est pas tant par le nombre des victimes qu'elle est redoutable, comme l'est le choléra, que par sa persistance. Je n'en donnerai pour preuves que le nombre de décès accusés par la statistique municipale, qui est en moyenne de 20 par semaine, ce qui représente chaque année un millier de victimes.

Mais, comme cette mortalité persiste depuis des années, on voit quels ravages fait cette maladie dans le milieu infantile; et encore, je laisse de côté les épidémies, qui augmentent de beaucoup la mortalité, pour ne m'en tenir qu'à l'état endémique permanent.

La diphtérie s'annonce par la production de taches blanches plus ou moins larges qui, au début, siègent sur les amygdales, le plus souvent.

En très peu de temps, ces taches se réunissent, forment de grandes plaques blanchâtres qui gagnent les parties voisines, au point de tapisser presque complètement le pharynx, l'arrière-cavité du nez et le larynx. Quand ce dernier organe est atteint, le croup est constitué.

Au début, la maladie était limitée à la gorge, et par conséquent, accessible à nos moyens thérapeutiques; quelques jours plus tard, elle a gagné un organe plus profond sur lequel nous n'avons pas prise directement. Tels sont le mode de début le plus fréquent, et l'évolution de la diphtérie; mais il est des cas, rares à la vérité, où la maladie se déclare de prime abord sur le larynx : c'est le *croup d'emblée* ou *primitif*.

Ces plaques blanches peuvent parfois être enlevées ou bien se détachent, et représentent assez bien des pelures, qui est l'expression couramment employée dans le public : c'est ce qu'en termes scientifiques on appelle des *fausses membranes*.

Ces fausses membranes sont le résultat d'une inflammation de la muqueuse développée sous l'influence d'un microbe spécial appelé bacille de Löffler, qui a la forme d'un petit bâtonnet de 2 à 3 millièmes de millimètre de longueur; ce microbe n'est pas le seul qui puisse donner lieu au développement de fausses membranes, car le pneumocoque, le streptocoque et le staphylocoque pyogène peuvent aussi provoquer la même exsudation; dans ces cas, il s'agit de fausse diphtérie, la vraie étant toujours causée par le bacille de Löffler isolé ou associé aux autres.

Contrairement à l'opinion émise par Bretonneau, que la diphtérie était une maladie générale qui se localisait à la gorge, on est unanime à reconnaître aujourd'hui que l'affection est, au début, toute locale, et que si on peut détruire le foyer, on peut ainsi empêcher, dans une large mesure, l'envahissement de l'organisme.

Comment se fait donc cet envahissement? Ce ne sont pas les microbes qui se répandent dans les tissus, le sang, puisqu'ils ne pénètrent même pas dans l'épaisseur de la muqueuse et *a fortiori* dans les organes internes, mais ce sont ces mêmes microbes qui sécrètent un poison, qui est absorbé. Cette question si importante a été élucidée par Roux et Yersin.

L'énergie de ce poison ne peut être comparée qu'au venin de certains serpents. Même dans les cas où la diphtérie ne se complique pas de croup, il peut être mortel en empoisonnant le malade; si le croup survient, et c'est ce qui arrive chez les tout jeunes enfants, le danger résulte de l'obstruction du larynx par les fausses membranes, ce qui entraîne l'asphyxie.

Si je me suis un peu attardé à ces notions expérimentales, toujours un peu arides, c'est qu'on peut en tirer des conclusions pratiques de la plus haute importance. Ces recherches indiquent la nécessité de soigner la maladie le plus tôt possible, alors que la gorge est encore peu envahie par les fausses membranes, qu'il faut enlever celles-ci ou les cautériser, puisqu'elles sont le lieu de résidence des microbes.

Il est assez rare que les parents s'aperçoivent du début de la maladie de leur enfant; leur attention n'est éveillée que lorsqu'il y a des accès de suffocation; ils n'ont pas attaché d'importance à un peu de fièvre, d'abattement, de tristesse, à la perte d'appétit, que présentait l'enfant depuis plusieurs jours; ils n'y ont vu qu'un léger malaise jusqu'au moment où éclatent les accès de dyspnée qui jettent, avec raison, la terreur dans l'entourage.

La première période, si insidieuse, si bénigne en apparence, a passé complètement inaperçue; on ne constate plus que la deuxième ou la troisième période où le cas est très grave sinon désespéré. Le cas que je cite est loin d'être rare, car il arrive peut-être dans la moitié des cas.

Pour ne pas se laisser surprendre par la maladie, *les mères devraient, à la moindre indisposition de leur enfant, examiner la gorge du petit malade,* pour s'assurer qu'il n'y a pas de taches blanches sur les amygdales ou le voile du palais. Si on constate quelque chose d'anormal, appeler immédiatement le médecin qui jugera s'il s'agit de la diphtérie ou d'une autre affection, car l'aspect blanc peut tenir à une autre maladie qu'à celle qui nous occupe, En tous cas, il vaut mieux s'alarmer à tort que de vivre dans une trompeuse sécurité.

Dr A. Courtade.

Étude expérimentale du Mirage

Le mirage est un phénomène atmosphérique qui fait apercevoir une image renversée du ciel et des objets placés à la surface de la terre, comme s'il y avait une nappe d'eau entre ces objets et leur image. Il se produit surtout dans les plaines sablonneuses échauffées par le soleil, fréquemment dans l'Arabie et l'Égypte; on l'observe en été dans la *Crau*, et presque journellement par un temps calme, le matin, au bord de la mer.

Connu dès la plus haute antiquité, le mi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rage est resté longtemps sans explication; Huddart paraît en avoir entrevu la cause, et Monge, qui en fut souvent le témoin pendant la campagne d'Égypte, en a donné une théorie. La basse Égypte forme une plaine sensiblement horizontale, parsemée de petites éminences sur lesquelles, pour être à l'abri des inondations du Nil, sont construits les villages. Au moment de la grande chaleur du jour, ces villages paraissaient, de loin, comme au milieu d'un lac, dans les eaux fantastiques duquel on voyait les images renversées des maisons et des arbres. Les contours de ces images étaient un peu incertains, présentant souvent des mouvements ondulatoires, comme s'ils étaient réfléchis dans une eau agitée. A mesure qu'on s'approchait, ce prétendu lac semblait fuir, l'apparence disparaissait, et les soldats épuisés de fatigue, et accablés de soif et de chaleur, éprouvaient une déception d'autant plus cruelle que l'illusion avait été plus complète.

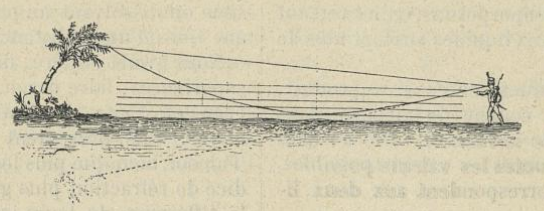


Fig. 293. — Figure explicative du phénomène du mirage dans le désert.

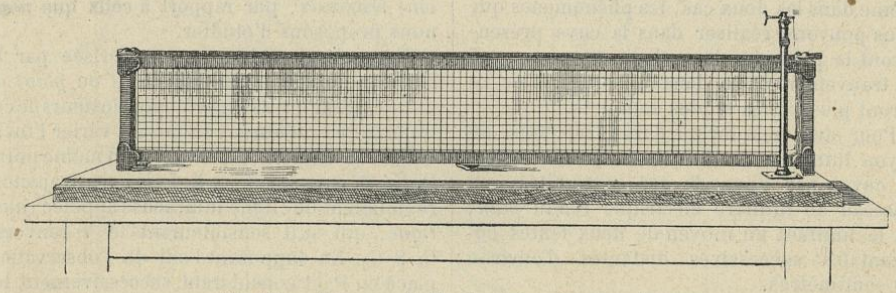


Fig. 294. — Cuve pour étudier les phénomènes du mirage.

La figure classique (fig. 293), représentant un palmier vu par un soldat dans deux directions, donne la marche des rayons lumineux qui produisent le phénomène.

L'analyse des conditions atmosphériques dans lesquelles se produit le mirage est des plus simples: supposons une plaine de sable à peu près horizontale frappée par les rayons du soleil. Le sable s'échauffe rapidement pendant que l'air, traversé par les rayons solaires, ne leur emprunte que peu de chaleur. Mais la couche d'air qui touche le sable en reçoit de la chaleur par conductibilité et se dilate; elle tend alors à s'élever; la couche dilatée présentant la même tendance dans une grande étendue, il ne se forme pas de courants ascendants, et l'air chaud ne peut que se mêler plus ou moins aux couches immédiatement au-dessus. Comme ces effets se reproduisent continuellement, il y a toujours près du sol des couches plus chaudes et plus dilatées que celles qui sont au-dessus, lesquelles, mêlées avec de l'air chaud qu'elles ont reçu, sont aussi plus chaudes que celles qui leur sont superposées, et ainsi de suite jusqu'à une certaine hauteur. Vers le milieu de la journée, la densité, et par suite l'indice de réfraction de l'air, ira en augmentant, à partir du sol jusqu'à une certaine hauteur, après laquelle on en trouvera la distribution ordinaire.

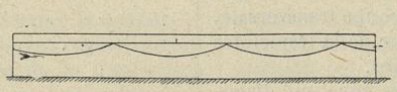


Fig. 295. — Guirlande lumineuse produite par une couche d'alcool reposant sur l'eau.

Il est possible, sans connaître la loi de variation d'indice, de prévoir la marche d'un rayon; c'est ce qu'ont fait Monge, en 1789, dans une théorie célèbre, et Bravais, qui montra d'une manière irréprochable que les rayons se recourbent comme l'indique la figure 293.

Voici comment nous avons pu réaliser des conditions analogues à celles dans lesquelles se produit le mirage naturel, et telles que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous pussions étudier en détail la marche d'un rayon lumineux quelconque.

Nous employons, à cet effet, une cuve de verre (fig. 294) de 1 mètre de longueur sur 5 centimètres de largeur, et 15 centimètres de hauteur, et nous y superposons, en les versant avec précaution, deux liquides susceptibles de se mélanger.

Au bout de quelques heures, il se produit, par diffusion, une couche de mélange dans laquelle l'indice de réfraction varie de haut en bas et prend toutes les valeurs possibles, entre celles qui correspondent aux deux liquides.

Il importe de remarquer, et c'est là la justification de la méthode, que la loi qui lie l'indice à la hauteur est, dans le cas de liquides ainsi superposés, absolument analogue à celle qui se trouve réalisée dans la nature.

La loi de variation des indices étant la même dans les deux cas, les phénomènes que nous pouvons réaliser dans la cuve présenteront la plus grande analogie avec ceux qui se trouvent réalisés dans la nature. Mais ils seront plus variés et plus complets.

Pour étudier la forme d'une trajectoire ou rayon lumineux, nous faisons pénétrer dans la cuve, par l'une de ses extrémités, un faisceau de lumière électrique rendu *plan*, en le limitant au moyen de deux fentes horizontales successives distantes d'environ 50 centimètres.

Ce faisceau doit pénétrer dans la cuve au niveau du liquide le plus réfringent, et un peu obliquement, vers la couche de mélange. Il est souvent commode, à cet effet, de le faire tomber sur un petit miroir plan, parallèle aux fentes, que l'on peut incliner plus ou moins en le faisant mouvoir de l'extérieur; il est ainsi rejeté dans le liquide, suivant telle direction que l'on veut, et se transforme en une nappe cylindrique dont la coupe transversale, ou section droite, a la forme de la trajectoire que l'on se propose d'étudier.

Si l'on immerge dans la cuve, en diagonale, une plaque métallique peinte en blanc, le faisceau lumineux y dessine sa trace sous la forme d'une ligne lumineuse, visible de loin, qui n'est autre chose que la trajectoire cherchée.

Un quadrillage, formé de traits horizontaux et verticaux équidistants, tracé sur la plaque, nous permettait de relever rapidement la forme de chaque trajectoire lumineuse.

L'emploi, comme liquides, de l'eau et de l'alcool, permet de réaliser une élégante expérience de cours. L'alcool étant employé sous une épaisseur de deux centimètres au plus, le faisceau dessine une sorte de guirlande lumineuse d'un très bel effet, due à une succession de mirages et de réflexions totales à la surface libre de l'alcool (fig. 295). Cette guirlande peut être rendue directement visible en dissolvant au préalable dans l'alcool une trace d'une substance fluorescente.

Nous avons préféré, dans la plupart de nos expériences, faire usage, comme liquides, de l'eau et d'une dissolution saturée de sel marin. S'ils présentent sur l'eau et l'alcool (l'alcool, bien que plus léger que l'eau, a un indice de réfraction plus grand) l'avantage que la différence de leurs indices est plus considérable, ils offrent l'inconvénient, secondaire d'ailleurs, que, dans ce cas, les indices vont en croissant de haut en bas, contrairement aux conditions dans lesquelles se produit le mirage naturel. Il en résulte simplement que les phénomènes que l'on observe dans la cuve *sont renversés*, par rapport à ceux que nous nous proposons d'étudier.

Chaque trajectoire est caractérisée par la hauteur de son point culminant ou *point de mirage*. La figure 296 représente plusieurs de ces trajectoires, obtenues en faisant varier l'incidence des rayons, et partant d'un même point P. En se coupant deux à deux, ces trajectoires donnent une ligne lumineuse appelée *caustique*, qui suit sensiblement le V renversé C_1 S C_2. En supposant l'œil de l'observateur placé en P et considérant successivement les régions 1, 2, 3, 4 limités par la caustique et la trajectoire limite PLD, et suivant les diverses courbes tracées on obtient les résultats suivants :

ESPACE OU EST L'OBJET.	NOMBRE ET NATURE DES IMAGES VUES DE P.
1	0 image.
2	1 image droite.
3	3 images, deux droites et une renversée intermédiaire.
4	2 images, une droite, une renversée, la plus voisine du sol.

L'application aux phénomènes naturels de la discussion qui précède est immédiate.

Nous laisserons de côté le deuxième cas qui ne présente qu'un intérêt secondaire. Quant au premier, il rend compte de l'apparence d'une nappe d'eau qui accompagne toujours le mirage. Les objets situés entre le sol et la branche de la caustique qui en est la plus rapprochée sont, en effet, invisibles, tandis que celles des trajectoires qui sont tangentes à cette branche de la caustique renvoient pour la plupart à l'œil de l'observateur l'image brillante du ciel ou des nuages.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'existence de cette région a été mise en évidence par une curieuse expérience de Biot.

La quatrième cas est celui qui se trouve le plus souvent réalisé; il correspond au mirage ordinaire.

Le résultat le plus singulier de notre étude expérimentale est (3e cas) qu'il peut, dans certaines circonstances, se produire trois images du même objet.

Ce fait n'a été que rarement observé, et cela se conçoit, car il doit arriver le plus souvent que le sol limite le phénomène beaucoup plus complètement que nous ne l'avons supposé, ou se trouve même intercepter le sommet de la caustique, ce qui a pour résultat de supprimer la région correspondante aux images triples. Citons, toutefois, l'observation de ce phénomène faite par Vince (*Phil. Trans.* 1789) et celle parfaitement nette faite par Biot (fig. 297).

Il est, toutefois, une circonstance plus favorable à la production de ce phénomène exceptionnel. Il est à remarquer que dans l'air atmosphérique, alors même que la tempéra-

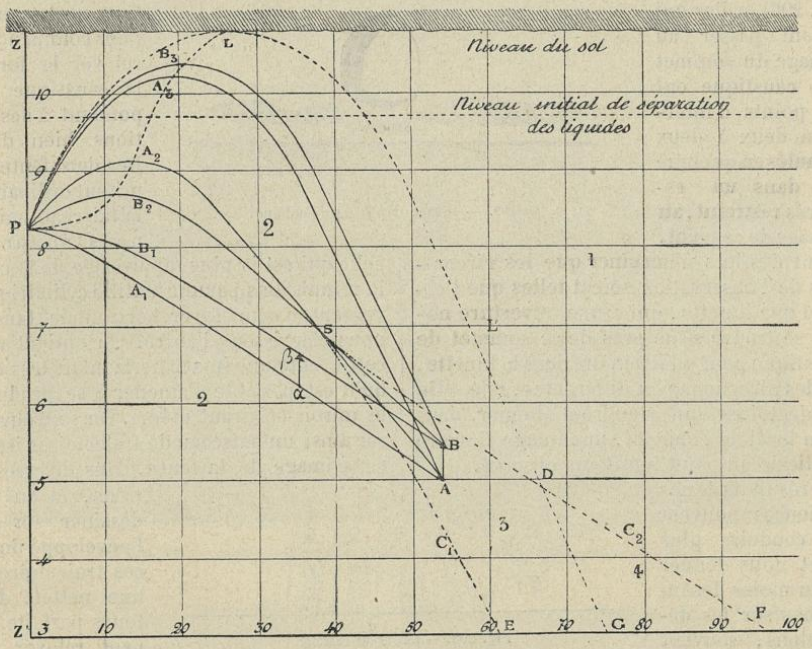


Fig. 296. — Ensemble des trajectoires relatives à diverses incidences et rapportées à un même point P.

ture serait à peu près uniforme, la densité, et par suite l'indice, décroissent régulièrement de bas en haut, par suite de la diminution simultanée de la pression, et il suffit de la présence d'un courant d'air chaud à une certaine hauteur pour exagérer cette variation d'indice. Dans ces conditions, les trajectoires tournent leur convexité vers le haut (1) non retournée, et la masse d'air n'étant plus limitée du côté des indices les plus faibles, le phénomène doit pouvoir s'observer dans sa totalité.

Remarquons, toutefois, que les variations d'indice étant, pour une même variation de hauteur, beaucoup moindres que dans l'air échauffé par le sol, les trajectoires sont beaucoup plus allongées que dans ce dernier cas, et le mirage, ne pouvant s'observer qu'à d'énormes distances, exige, pour se produire, une transparence exceptionnelle de l'atmosphère.

Les conditions que nous venons d'indiquer sont précisément celles dans lesquelles furent placés Biot et Arago, lorsqu'ils eurent l'occasion d'observer des phénomènes plus complexes encore. Se trouvant à 727 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans le royaume de Valence, ils observaient avec une lunette les réverbères allumés sur une montagne élevée de 420 mètres, dans l'île d'Yviza, à une

(1) Nous avons eu l'occasion de constater cette forme de trajectoire dans les forêts de l'Est et dans la rade de Toulon, lors d'expériences d'éclairage électrique à grandes distances, faites avec de puissants projecteurs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distance de 161 kilomètres. Ils virent apparaître successivement une, deux, trois, quatre images, ou même davantage. Dans d'autres circonstances, ils virent le point lumineux observé, toujours avec une lunette, se transformer en une ligne lumineuse verticale, qui se rompait tout à coup, et formait deux images distinctes.

Ces faits nous paraissent s'expliquer simplement d'après nos observations, sans exiger aucune nouvelle hypothèse. Remarquons, à cet effet, que, parmi les trajectoires issues d'un point lumineux P (fig. 296), celles qui viennent passer au voisinage du sommet de la caustique ont leurs points d'intersection deux à deux accumulés en quelque sorte dans un espace très restreint, au voisinage de ce point.

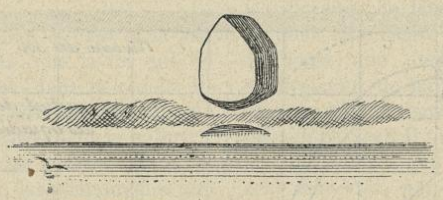


Fig. 297. — Mirage triple d'une cabane.

Il suffit dès lors d'imaginer que les circonstances de l'observation soient telles que l'objectif d'une lunette, qui a une ouverture notable, se trouve situé près de ce sommet de la caustique pour qu'il pénètre dans la lunette, dans des directions peu différentes, une série de trajectoires, qui viendront donner, dans le plan focal de l'objectif, une image linéaire et verticale du point lumineux observé.

Les résultats de nos expériences peuvent nous conduire plus loin et nous donner tout au moins des indications sur les déformations, souvent singulières, que présentent les images multiples des objets observés. Nous nous contenterons, ici, de faire remarquer qu'il ressort immédiatement de l'examen de la figure 296 que dans le cas de trois images, celle d'entre elles qui est la plus rapprochée du sol sera vue en général sous un angle petit, et, par conséquent, aplatie, les dimensions transversales restant inaltérées. C'est précisément ce qui se présenta lors de l'observation faite par Biot, que nous avons citée plus haut :

Fig. 298. — Effets de mirage.

« Une petite cabane éloignée de 4.236 mètres nous présenta *trois images, deux droites et une renversée entre les deux autres* (fig. 297, reproduction de la fig. 59 de Biot). Mais l'image inférieure était extrêmement aplatie, et c'était le sens de sa convexité seule qui indiquait sa direction. » Dans l'impossibilité, avec la loi de variations d'indices qu'il avait admise, d'expliquer ce fait, Biot ajoute : « Peut-être les ondulations du terrain contribuaient-elles à ce phénomène, en multipliant les branches de la caustique. » On voit qu'une hypothèse accessoire est en réalité complètement inutile.

Il est possible d'ailleurs, avec la disposition que nous avons employée, de vérifier par une expérience directe toutes les conséquences de la discussion précédente et de reproduire tous les faits observés dans la nature. Afin de rendre la démonstration plus complète, nous commençons par relever la forme de la caustique correspondant à des conditions bien définies. Des deux fentes qui limitent ordinairement le faisceau lumineux, nous supprimons celle qui est la plus rapprochée de la cuve, et la remplaçons par une lentille cylindrique convergente à court foyer, horizontale, tandis que nous élargissons l'autre. On obtient ainsi de cette fente une image horizontale très étroite, qu'il est possible d'amener à se produire sur le miroir éclairant même. On se trouve réaliser ainsi un faisceau de trajectoires issues de cette image de la fente, dans diverses directions, et on voit se dessiner sur l'écran l'enveloppe de toutes ces trajectoires, avec une netteté de contours parfaite. On en peut relever rapidement la forme.

Supposons maintenant que, supprimant tous les accessoires, y compris le miroir, un observateur place son œil exactement au niveau où se trouvait précédemment la ligne lumineuse éclairante. Si alors on fait descendre lentement dans la cuve un petit soldat de plomb, suspendu, la tête en bas, à une tige métallique, il est possible de vérifier, dans ses moindres détails, toutes les conséquences que nous avons pu tirer de nos recherches. C'est une expérience des plus concluantes.

J. Macé de Lépinay et A. Perot.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie Mesnil (Eure).

CNAM BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES IRRIGATIONS

DANS LA PRESQU'ILE DE GENNEVILLIERS (1)

Amenée des eaux : Dérivation de Saint-Ouen, usine élévatoire de Clichy. — Distribution des eaux dans la plaine. — Drainage du sol. — Mode de culture.

Les eaux d'égouts sont conduites dans la presqu'île de Gennevilliers par deux voies distinctes, dont l'établissement a reposé sur deux principes différents.

La première voie, — dérivation de Saint-Ouen, — part de la porte de la Chapelle où elle est greffée sur le collecteur du Nord. Assise sur le territoire de la commune de Saint-Ouen, elle se dirige vers les ponts de Saint-Ouen sur lesquels elle traverse la Seine pour aboutir au réseau de distribution de Gennevilliers.

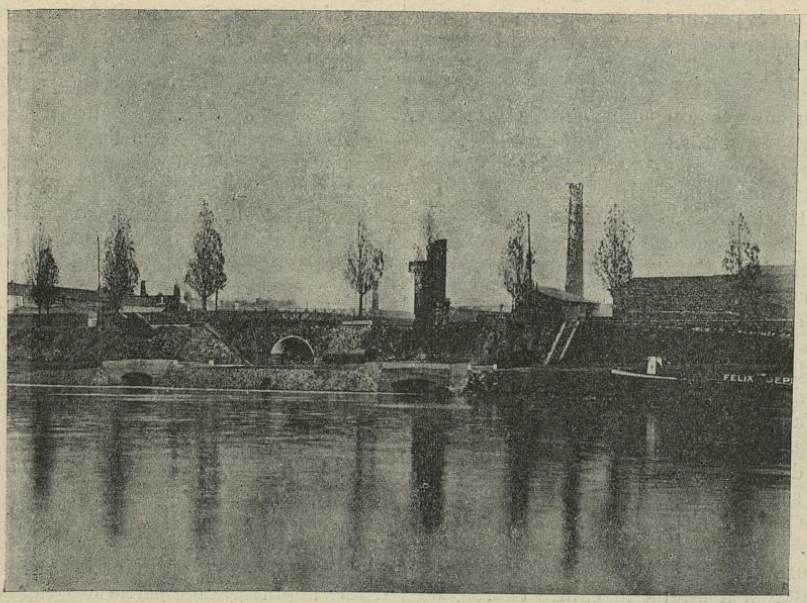


Fig. 299. — Débouché en Seine de la galerie terminale des collecteurs.

BIBLIOTHÈQU

Elle est constituée par un égout ovoïde en maçonnerie de 1m,60 de hauteur sous clef et de 90 centimètres de largeur. La traversée de la Seine est effectuée au moyen de conduites de diamètre assez faible (60 centimètres) pour pouvoir trouver leur place sous le tablier du pont, sans demander le remaniement de la charpente de cet ouvrage, et en nombre suffisant pour permettre un débit total égal à celui de la dérivation.

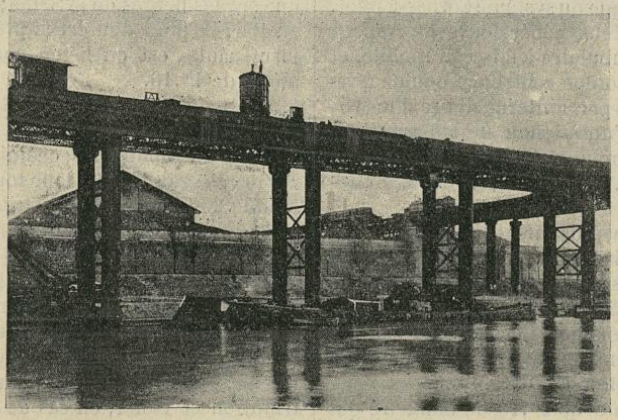


Fig. 300. — Pont servant à l'usine à gaz voisine de l'usine de Clichy.

En branchant ainsi une dérivation sur le collecteur du Nord en un point assez éloigné de la Seine, — la longueur de la dérivation de Saint-Ouen est de 3.722 mètres, — on a pu donner à l'égout

(1) Voir le n° 48 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la pente que demande un bon écoulement des eaux d'égouts, arriver sur la rive de la Seine à une hauteur convenable pour passer sous le tablier du pont Saint-Ouen, et amener les eaux sur la rive gauche par le *seul effet de la gravité*.

Cette solution n'était pas applicable à Clichy sans un remaniement complet du collecteur d'Asnières, parce que le débouché de ce collecteur était voisin de la limite des terrains de Gennevilliers sur lesquels seulement l'irrigation pouvait être faite. On a dû recourir à l'emploi de pompes pour amener les eaux dans la plaine. Ces eaux sont puisées dans une galerie-puisard où viennent déboucher trois aqueducs branchés :

Le premier, sur le collecteur d'Asnières, à 350 mètres avant son débouché en Seine. Cet aqueduc est en maçonnerie; il est circulaire et a un diamètre de $2^m,10$.

Le deuxième part du même collecteur, borde la Seine entre le débouché de celui-ci et l'usine. Il est d'un type analogue à celui du grand collecteur.

Enfin le collecteur de rive gauche est dévié avant sa jonction avec celui de la rive droite, à Levallois-Perret; il passe en siphon sous ce dernier, traverse Clichy et aboutit à la galerie d'aspiration des machines.

Élévation des eaux. — L'installation primitive de l'usine élévatoire de Clichy (fig. 301) n'a pas suffi longtemps à la quantité d'eau demandée par la culture de la plaine de Gennevilliers. Ainsi, en 1872, le cube envoyé à la distribution était de 1.765.621 mètres cubes; en 1891, il a atteint le chiffre énorme de 31.259.368 mètres cubes.

Au début (1874), la machinerie comprenait une machine unique du système Corliss-Farcot, alimentée par deux générateurs de vapeur avec chaudière tubulaire à faisceau mobile, et actionnant une pompe centrifuge double (système Perrigault) par l'intermédiaire d'un volant denté et d'un pignon monté sur l'axe même de la pompe. Cette machine marche actuellement. Sa puissance est de 150 chevaux.

En 1875, cette puissance n'a plus suffi et on a dû doubler la machine par une autre qui est de même système, mais qui est capable de développer 250 chevaux.

Ces deux groupes de machines et pompes aspirent isolément, dans la galerie-puisard, l'eau qu'elles refoulent dans l'une des deux conduites en fonte de $1^m,10$ de diamètre qui traversent la Seine sous les trottoirs du pont de Clichy, pour aboutir sur la rive gauche à une conduite de $1^m,25$ de diamètre, appartenant à la distribution de Gennevilliers.

Enfin, lorsque l'extension des travaux d'irrigation fut résolue, on installa un troisième groupe de machines, pour fournir l'eau aux terrains d'Achères. Il comprend :

Deux machines horizontales à condensation (système Corliss-Farcot) d'une puissance de 500 à 600 chevaux actionnant un volant unique, qui engrène avec un pignon monté sur l'arbre d'une pompe centrifuge double (système Perrigault-Farcot). Ces deux machines sont alimentées par quatre générateurs de vapeur identiques à ceux des deux premiers groupes.

La pompe peut élever par seconde 1.250 litres d'eau à 20 mètres de hauteur. N'étant pas encore affectée à l'usage pour lequel elle a été installée, elle est actuellement reliée aux deux conduites de Gennevilliers et alterne avec les pompes des autres groupes.

Un système de trois robinets-vannes permet d'ailleurs d'atteler une machine quelconque sur l'une ou l'autre des conduites de refoulement.

Distribution. — Les eaux de la dérivation de Saint-Ouen sont déversées dans une conduite en béton coulé de 1 mètre de diamètre, qui se bifurque en envoyant à droite et à gauche des conduites secondaires reliées au réseau général de la plaine.

Les eaux que refoulent les pompes de l'usine de Clichy sont reçues par deux conduites : l'une, la plus anciennement établie, est en maçonnerie et d'un diamètre de $1^m,25$. Après un parcours pendant lequel elle distribue la plus grande partie des eaux qu'elle amène, elle se prolonge par une conduite en béton de 60 centimètres, qui porte l'eau jusque sur les berges de la Seine; l'autre, établie en 1887-88 pour doubler la première devenue insuffisante, est en béton coulé et d'un diamètre de $1^m,10$.

Sur ces deux conduites sont branchées des conduites secondaires qui, empruntant la plupart du temps les chemins vicinaux et ruraux, se ramifient à leur tour sur toute l'étendue de la plaine. La distribution des eaux se fait au moyen de bouches fermées par des clapets à vis.

Nous avons déjà dit que l'épandage des eaux ne pouvait pas être soumis à une réglementation, de sorte qu'on a dû disposer des robinets-vannes sur les sections principales du réseau, afin de pouvoir régulariser la distribution et isoler, en cas de besoin, telle ou telle section des irrigations.

Drainage. — Une des conditions nécessaires à une bonne épuration des eaux d'égouts exige une perméabilité suffisante, sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une épaisseur assez grande. Or la plaine de Gennevilliers est constituée en grande partie par un sol sablonneux ; elle est délimitée par un bourrelet imperméable qui borde la Seine ; la nappe souterraine était à peu de profondeur. On a donc dû, pour augmenter l'épaisseur de la couche filtrante, établir un système de drains et de collecteurs.

Les drains sont constitués, les uns par des tuyaux en béton, les autres par des tuyaux en poterie. Ils sont au nombre de cinq, et rayonnent dans la couche perméable pour recueillir les eaux épurées après leur descente à travers le sol, et empêcher le relèvement de la nappe souterraine : les eaux ainsi recueillies sont amenées à des conduites pleines en béton formant collecteurs, destinées à traverser le bourrelet imperméable qui borde la Seine.

L'épaisseur minima de la couche filtrante est de 2 mètres, et nous avons déjà mentionné la pureté frappante qui résulte, pour les eaux, de leur passsage à travers ce filtre naturel.

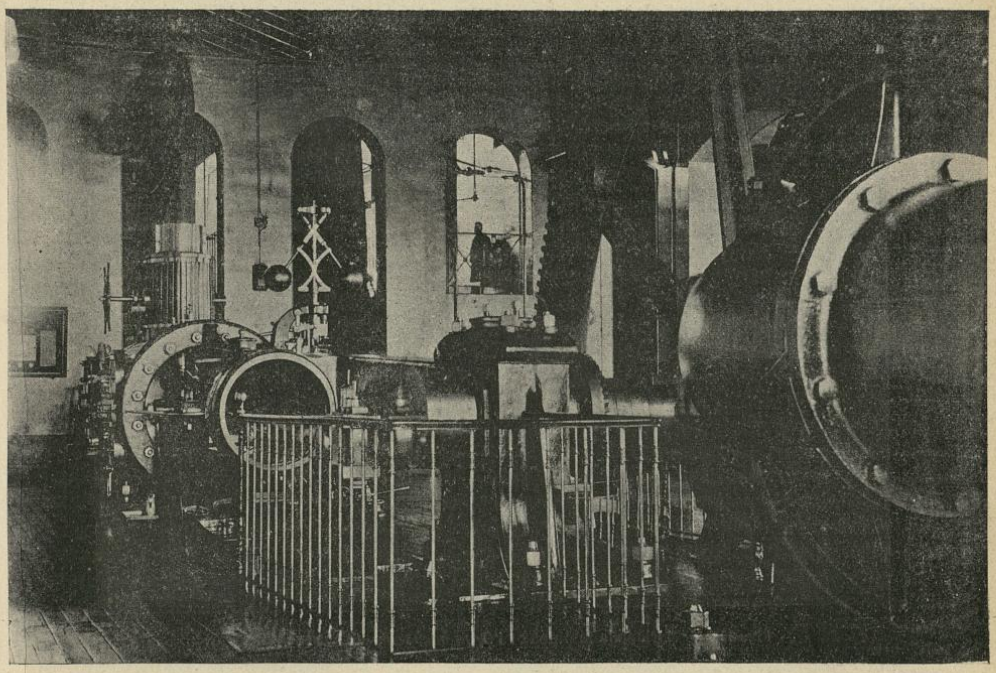


Fig. 301. — Vue intérieure de l'usine de Clichy.

Culture. — Toutes les cultures ne peuvent pas utiliser les eaux d'égout ; les récoltes auxquelles elles conviennent le mieux sont celles qui n'occupent le sol que pendant leur végétation herbacée.

La culture potagère s'est très développée et a pris le pas sur toutes les autres ; les pépinières réussissent également bien, et les arbres fruitiers subissent avec avantage ce genre de traitement.

Le sol est disposé en raies et en billons ; ceux-ci sont réservés pour les plantes et les rigoles reçoivent l'eau ; ce procédé de culture permet à l'eau de baigner les racines et de pénétrer dans le sol sans humecter les feuilles. Les rigoles ont une pente longitudinale très faible, presque nulle, afin de ne pas provoquer un ruissellement qui empêcherait l'épuration. L'eau reste en place, filtre, en laissant les matières organiques insolubles sur le sol ou dans son voisinage. Aussi souvent que possible, les rigoles sont déplacées pour empêcher la décomposition de ces matières, qui se produirait aussitôt qu'elles seraient laissées à l'air sans être recouvertes par l'eau. Tant que l'eau arrive, le retournement des terres n'est pas indispensable ; il faut cependant éviter que la couche déposée devienne trop épaisse et compacte au point d'être imperméable.

Le produit brut obtenu varie par hectare de 4.000 à 10.000 francs.

C'est donc un revenu considérable dû à l'irrigation à l'eau d'égouts.

R. Paul.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UN MYRIAPODE LUMINEUX

L'« ORYA BARBARICA »

Dans quelques contrées et à certaines époques de l'année, en septembre et en octobre, on observe parfois le long des chemins, lorsque le ciel est sombre, des traînées lumineuses assez fugitives, analogues à celles que produirait une allumette phosphorée frottée sur une surface humide. Ces lignes de feu semblent progresser, et si on éclaire à ce moment le sol où elles sont tracées, on s'aperçoit qu'elles sont produites par des mille-pattes qui sécrètent par la face ventrale du corps une liqueur phosphorescente d'un éclat verdâtre. Le plus connu de ces myriapodes, en Europe, est le *Scolioplanes crassipes*, dont les deux sexes brillent également. Cette espèce se trouve dans toute l'Europe centrale. M. R. Dubois en a rencontré de très nombreux spécimens aux environs d'Heidelberg, dans le duché de Bade, en 1886; leur présence a été signalée plusieurs fois aux environs de Vichy.

La taille de ce géophile est relativement

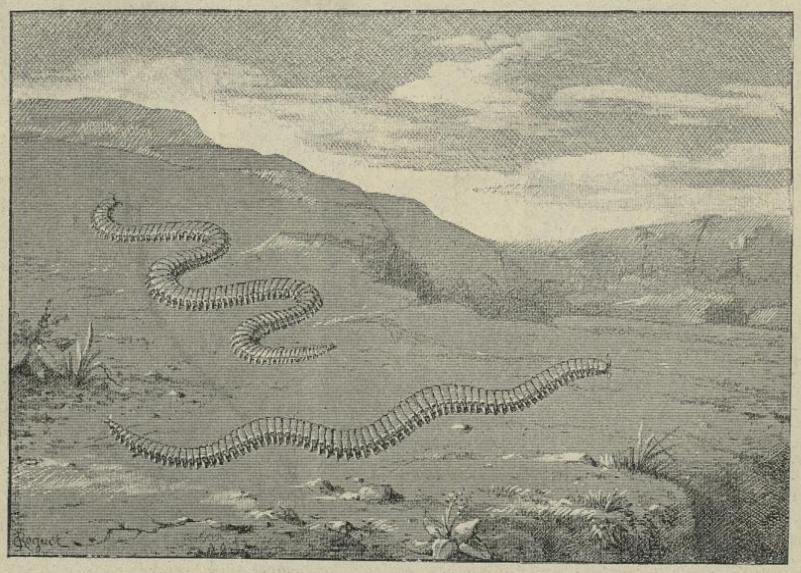


Fig. 302. — Myriapode lumineux : l'*Orya barbarica*. (D'après nature.)

petite; c'est, en outre, un animal difficile à conserver en captivité et par conséquent peu propre aux expériences. Il n'en est plus de même de l'*Orya barbarica*, magnifique géophile africain (fig. 302), dont la longueur atteint facilement 10 à 12 centimètres. Il habite la Tunisie et l'Algérie, mais il est commun surtout dans le sud oranais. Pendant le jour, il vit sous les pierres, où il n'est pas rare de le rencontrer en compagnie d'un scorpion. Il supporte longtemps la captivité, même sans nourriture; mais il accepte volontiers les vers de farine et autres larves.

Les Arabes le désignent sous le nom de *Sâout el Khril*, ce qui signifie littéralement *fouet du cheval*, parce qu'ils croient, ce qui est faux d'ailleurs, qu'il s'attache aux chevaux et leur tire le sang comme une sangsue.

Depuis longtemps on connaissait ce beau myriapode; mais ce n'est que depuis 1888 seulement, à la suite des observations de MM. R. Blanchard et Gazagnaire, que l'on sait qu'il est lumineux. Ce dernier savant a de plus signalé diverses particularités intéressantes, entre autres, la position, sur la surface ventrale du corps, de points par où s'échappe la substance lumineuse.

L'observation attentive et l'expérimentation rendue facile, grâce à l'abondance de la sécrétion, pouvaient fournir des renseignements précieux pour l'explication du mécanisme intime de la fonction photogénique. Aussi, dans le mois d'avril dernier, M. Dubois n'hésita-t-il pas à partir en Algérie à la recherche de l'*Orya barbarica*, qu'il rencontra en assez grande abondance aux environs de la jolie et curieuse ville de Tlemcen. Ce savant a pu démontrer que la liqueur est sécrétée par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des glandes unicellulaires, hypodermiques, en forme de poires, et placées à la partie interne de la paroi ventrale du corps : elle est visqueuse, d'abord claire, mais ne tarde pas à se troubler et à se solidifier. Si on examine ce liquide au microscope aussitôt après son excrétion, on voit qu'il est composé de corpuscules ayant l'apparence de gouttelettes assez réfringentes, de nature albuminoïde, nageant dans un liquide à réaction acide. Au centre de la gouttelette apparaît rapidement un point plus réfringent, quelquefois deux. De ceux-ci naissent des cristaux radiés qui finissent par envahir toute la préparation. Cette transformation, qui est accompagnée d'émission de lumière, peut être entravée par une dessiccation rapide ou par la privation d'oxygène, comme la production de la lumière elle-même. Mais on peut, au moyen d'une goutte

Fig. 303. — Tête de l'*Orya barbarica*, vue par la face ventrale (A) et par la face dorsale (B).

d'eau, rallumer la lumière éteinte par la dessiccation de la liqueur photogène. On donnera à cette expérience une forme amusante en appliquant, dans un endroit éclairé, de la sécrétion de l'Orya sur le nez d'une personne : le desséchement s'étant produit, on placera le patient dans l'obscurité devant une glace : on l'engagera à plonger dans un verre d'eau son nez qui s'illuminera aussitôt, là où toute autre lumière se serait éteinte.

M. R. Dubois démontre, en somme, que le phénomène de la phosphorescence, chez l'*Orya barbarica*, consiste en une transformation du protoplasme glandulaire en corpuscules albuminoïdes, semi-fluides, au sein desquels naissent des cristaux sous la double influence de l'eau et de l'oxygène. Ce phénomène a lieu dans un milieu acide, ce qui écarte l'hypothèse d'une lumière due à des oxydations lentes du genre de celles qui ont été signalées par Radziszewjski. La matière protoplasmique, colloïdale et albuminoïde (*luciférase*) se transforme en une substance cristalloïde (*luciférine*) en passant de la vie à la mort, et l'énergie première que renfermait le protoplasme s'échappe vers l'infini sous forme de lumière au moment de la transformation. La luciférine n'est donc qu'un produit de transformation de la luciférase, et ce n'est pas de l'action de la seconde substance sur la première que naît la lumière, comme l'auteur de ces recherches l'avait d'abord primitivement pensé.

Ce mécanisme est le même pour tous les animaux et pour tous les végétaux lumineux, et confirme de la manière la plus complète l'exactitude des dernières recherches de M. R. Dubois sur la photogénie chez la pholade dactyle (1).

Henri Coupin.

LES SENSATIONS A DISTANCE
CHEZ LES INFINIMENT PETITS

PHOTOTAXIS ET CHEMIOTAXIS (2)

Puisque chaque organisme semble tirer son origine d'un ancêtre unicellulaire, pourquoi ne pas rechercher les manifestations psychiques jusque parmi les animaux inférieurs, chez lesquels les facultés mentales doivent exister non seulement à l'état virtuel, mais à l'état réel, quoique à un degré rudimentaire, de même que l'on trouve chez les protozoaires toutes les activités vitales en germe?

Cette hypothèse, posée par quelques esprits hardis, soulève des questions auxquelles je ne m'arrêterai pas. Il ne sera toutefois pas sans intérêt pour notre sujet de discuter les phénomènes qui lui servent de base, ceux relatifs à ce que l'on peut appeler l'allure des organismes unicellulaires et des cellules individuelles en tant que ces dernières sont capables de réagir aux influences extérieures. Les observations qui nous donnent le plus de renseignements sont celles dans lesquelles les excitants employés peuvent être aisément mesurés : par exemple, les courants électriques, la lumière ou les agents chimiques en dissolution.

Un exemple ou deux suffiront pour montrer l'influence de la lumière sur la direction des mouvements des cellules libres ou, comme on l'a appelée, la *phototaxis*. Le bâtonnet pourpre, appelé par Engelmann *bacterium photometricum*, aime à tel point la lumière que, si vous placez sous un microscope une goutte d'eau contenant de ces organismes et que vous dirigiez un rayon de lumière aussi faible que vous voudrez sur un point particulier du champ, la tache lumineuse obtenue agira de telle façon qu'elle sera bientôt encombrée de petits organismes, au point de prendre la couleur foncée du vin de Porto. En substituant un spectre microscopique à la lumière blanche, Engelmann trouva que les bâtonnets montraient une préférence pour la couleur spectrale absorbée lors de sa transmission à travers leur propre corps. La cellule fusiforme et flagellée, bien connue, de l'Euglène, montre dans les mêmes conditions un pouvoir analogue de distinction des couleurs, mais avec préférence pour une autre couleur, celle encore qui est le plus absorbée, le bleu du spectre (ligne F).

(1) *Anatomie et physiologie comparées de la Pholade dactyle*; Paris, chez Masson, 1892. Voir aussi le nº 38 de la *Science moderne*.

(2) Extrait du discours d'ouverture prononcé par le Dr Burdon-Sanderson au Congrès de l'Association britannique de Nottingham.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces exemples peuvent servir d'introduction, pour l'examen d'un exemple analogue dans lequel la cause directrice du mouvement est non plus physique, mais chimique. La lumière spectrale est projetée comme précédemment et les organismes observés ne sont pas colorés; ce sont des bactéries de cette sorte commune que nous appelons depuis vingt ans *bacterium termo* et qui sont reconnues comme la cause ordinaire de la putréfaction. Ces organismes sont très avides d'oxygène; aussi, si vous illuminez un filament de conferve placé dans de l'eau contenant de ces bactéries, l'assimilation du carbone et par suite le dégagement de l'oxygène devient-il plus actif dans la partie du filament qui reçoit les rayons rouges (B à C). Les bactéries, guidées par leur désir d'oxygène, sont attirées en masse dans cette partie, où il y a une bande obscure d'absorption.

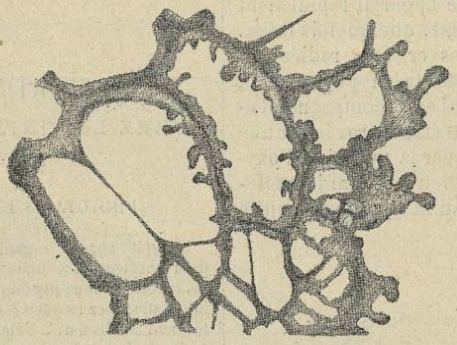


Fig. 304. — Portion d'une Plasmodie de myxomycète ou fleur de tan, émettant des pseudopodes.

Voyons maintenant d'autres exemples dans lesquels la cause d'attraction est un aliment. La Plasmodie des myxomycètes (fig. 304), notamment celle étudiée récemment par M. Arthur Lister, fournit un exemple typique de ce qu'on peut appeler *l'attirance* chimique du protoplasma vivant. Chez ces organismes qui, à l'état actif, sont des expansions de matière vivante, la délicatesse de la réaction est comparable à celle du sens du goût, chez ceux des animaux dont les organes olfactifs sont adaptés à une vie aquatique. Tout comme le squale est attiré par une nourriture qu'il ne peut voir, le plasmodium de Badhania est informé, comme s'il la sentait, de la présence

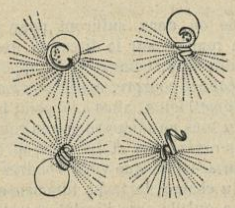


Fig. 305. — Anthérozoïdes de *Pteris aquilina*.

de sa nourriture. Le Badhania vit au milieu de la tannée; quand il fait humide, on le voit sortir et se promener lentement le long des murs et des poutres.

C'est un champignon d'une organisation extrêmement simple. Cette expansion de matière transparente est bordée par une ligne irrégulière, et si l'on place près d'un point quelconque de cette ligne un morceau de *stereum* dont se nourrit le Badhamia, il y a aussitôt excitation de cette partie du plasmodium et production de courants de matière, convergeant vers ce centre d'activité. Bientôt cette affluence conduit à un accroissement du plasmodium qui, en quelques minutes, avance vers le fragment convoité, l'enveloppe et l'incorpore.

Voici un autre exemple tiré de la physiologie des plantes. Peu de temps après la publication des travaux d'Engelmann sur l'attraction des bactéries par l'oxygène, Pfeffer fit cette remarquable découverte que les mouvements des anthérozoïdes des fougères (fig. 305) et des mousses (fig. 306) sont guidés par des impressions de nature chimique, par l'attraction exercée sur elles par certaines substances chimiques en dissolution. Dans l'un des exemples mentionnés il s'agissait du sucre, dans l'autre d'un acide organique. La méthode consiste à introduire la substance à essayer, au degré de concentration voulu, dans un petit tube capillaire fermé à une extrémité, et à placer ce tube sous le microscope dans de l'eau peuplée d'anthérozoïdes. L'effet exercé sur leurs mouvements montre s'il y a ou non prédilection de leur part pour cette substance. D'accord avec le principe suivi en psychologie expérimentale, Pfeffer s'efforça de déterminer non les effets relatifs de différentes doses, mais la plus petite augmentation perceptible de dose que l'organisme fût à même de déceler. Il constata que la valeur sensationnelle dépend, non de l'intensité absolue de l'excitant, mais du rapport entre cette intensité et celle de l'excitation précédente, retrouvant ainsi dans cette manifestation des plus simples de la vie la même loi psycho-physique que nous indique la mesure de la relation entre le stimulant et la réaction chez nous-mêmes. Mais ce n'est pas là ce qui m'a fait vous rappeler la découverte de Pfeffer; si je vous l'ai signalée, c'est qu'autour d'elle viennent se grouper d'autres phénomènes observés à la fois chez les animaux et chez les plantes, et auxquels Pfeffer a proposé

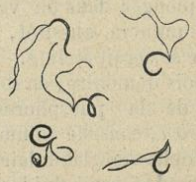


Fig. 306. — Anthérozoïdes de *Polytrichum commune*.

d'appliquer la désignation générale de *chemotaxis* ou *chemiotaxis*.

La méthode de Pfeffer pour ses essais chémiotactiques a été empruntée aux pathologistes, qui s'en servaient depuis longtemps pour déterminer les relations entre une grande variété de composés de produits chimiques et les corpuscules incolores du sang. Je n'ai pas, j'en suis sûr, à m'excuser d'aborder une question qui, bien que purement pathologique, est d'un très grand intérêt biologique, puisqu'il s'agit du processus grâce auquel, non seulement chez l'homme, mais aussi, comme l'a montré d'une façon si frappante M. Metchnikoff, chez les animaux placés au bas de l'échelle du développement, l'organisme se protège lui-même contre les choses nui-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sibles. Depuis la grande découverte de Cohnheim, en 1867, nous savons que le phénomène essentiel de ce que les pathologistes appellent *inflammation* est de nature chemiotactique, car il consiste en la réunion, en un point où le tissu vivant du corps a été endommagé, de cellules migratrices qui se trouvent dans le courant sanguin et dans le système lymphatique. Ces cellules se précipitent vers ce point à la façon des vautours sur un cadavre, comme si les produits de désintégration, mis en liberté sur le point endommagé, exerçaient une attraction sur elles.

Le fait de chemiotaxis comme phénomène constituant de l'inflammation était donc familier aux pathologistes bien avant qu'il ne fût expliqué. Cohnheim lui-même l'attribua à des changements dans les vaisseaux à travers lesquels se meuvent les cellules, et cette explication était généralement acceptée, quoique quelques écrivains aient signalé son caractère incomplet. Mais à peine la découverte de Pfeffer fut-elle connue que Leber, qui étudiait la question depuis des années, au point de vue pathologique, vit tout de suite que les deux phénomènes étaient de nature similaire. C'est alors que se produisit toute une série de travaux de grand intérêt qui montrèrent l'importance de la chemiotaxie à l'égard de la destruction des microphytes malfaisants, travaux parmi lesquels ceux de Büchner sur l'excitabilité chimique des leucocytes, méritent d'être cités. Des discussions interminables se sont produites, quant à la nature des cellulles migratrices ou leucocytes, qui attaquent les microbes pathogènes, et quant à leur mode d'action.

La question n'est d'ailleurs pas encore résolue; mais il a été péremptoirement démontré, je crois pouvoir le dire, que le processus de destruction est d'ordre chimique et que l'agent destructeur a sa source dans les cellules chemiotactiques, c'est-à-dire dans les cellules qui agissent sous l'influence de stimulants chimiques. Deux observateurs de Cambridge, MM. Kanthack et Hardy, ont montré récemment que, dans le cas particulier qu'ils étudiaient, les cellules qui sont observées le plus directement dans la destruction des bacilles pathogènes ne possèdent pas, quoique chemiotactiques, le pouvoir de s'incorporer les bacilles ou particules de toute autre nature. Si donc nous devons considérer la relation entre le processus de destruction et celui d'incorporation comme non encore suffisamment définie, il n'est pas possible de regarder plus longtemps le dernier comme une conséquence essentielle du premier.

J. S. Burdon-Sanderson.

La composition de l'Eau des Lacs en rapport avec la profondeur

On a, jusqu'à présent, admis que l'eau d'un même lac avait partout la même composition chimique. Cette assertion, fondée sur des raisonnements théoriques, est loin d'être exacte.

Mes recherches ont porté sur six lacs : ceux d'Annecy, d'Aiguebelette (Savoie), de Nantua (Ain), de Saint-Point et de Remoray (Doubs), et du Crozet (Isère). Ce dernier lac se trouve dans le massif de Belledonne, à l'altitude de 1.970 mètres environ.

J'ai trouvé que, dans tous ces lacs, la quantité de matières dissoutes par litre, déterminée par évaporation au bain-marie dans une capsule de platine et dessiccation dans l'étuve à 110°, était, pendant la saison chaude, sensiblement moindre dans les eaux superficielles que dans les eaux profondes. Le tableau suivant permet de se rendre compte de la différence.

Lac d'Annecy (prise faite le 18 août 1893). — Surface : $0^{gr},138$ par litre ; fond, 65^{m} : $0^{gr},157$.

Lac d'Aiguebelette (20 juillet et 19 août). — Surface : $0^{gr},114$; 5^{m} : $0^{gr},114$; 15^{m} : $0^{gr},153$; fond, 71^{m} : $0^{gr},1605$.

Lac de Nantua (22 octobre). — Surface : $0^{gr},154$; 10^{m} : $0^{gr},154$; 15^{m} : $0^{gr},178$; 20^{m} : $0^{gr},186$; fond, 43^{m} : $0^{gr},190$.

Lac de Saint-Point (14 octobre). — Surface : $0^{gr},152$; fond, 40^{m} : $0^{gr},182$.

Lac de Remoray (14 octobre). — Surface : $0^{gr},1605$; 15^{m} : $0^{gr},180$; fond, 27^{m} : $0^{gr},205$.

Lac du Crozet (8 juillet). — Surface : $0^{gr},0275$; fond 37^{m} : $0^{gr},0368$.

La différence est surtout frappante pour les lacs encaissés ou peu allongés (Aiguebelette, Nantua, Remoray), où le brassage des eaux par les courants est faible et où, comme je l'ai déjà fait voir, la chaleur ne pénètre pas dans les couches profondes. Pour le lac d'Aiguebelette, les chiffres extrêmes sont presque dans le rapport de 2 à 3, rapport bien supérieur à celui trouvé pour l'eau de mer (3,79 à 3,98 pour la Méditerranée). La variation porte sur la chaux et la silice, la quantité de magnésie restant sensiblement la même (lacs d'Aiguebelette et de Remoray). L'eau de l'émissaire, (mêmes lacs) a la même composition que l'eau de la surface.

Les eaux ayant été recueillies pendant l'été et l'automne extraordinairement secs de 1893, il est impossible d'admettre que ce phénomène soit dû au mélange des eaux superficielles avec les eaux pluviales. Il n'est pas dû non plus à l'apport des affluents, car leur débit a été, pour certains lacs, insignifiant. Il n'y a pas davantage précipitation chimique, par suite du réchauffement des couches superficielles, car l'eau du fond (4° à 6°), maintenue pendant longtemps à une température supérieure à celle de ces couches (25° au maximum), n'a donné aucun précipité. Je pense, avec le docteur Duparc, de l'Université de Genève, qu'il y a absorption de matière, et principalement de carbonate de chaux, par la vie organique, plus intense à la surface que dans les profondeurs.

Il est probable que, pendant l'hiver, la différence signalée s'atténue considérablement, car, d'une part, les eaux superficielles, par suite du refroidissement, s'alourdissent et tombent pour se mélanger avec les eaux profondes; d'autre part, la vie organique se ralentit.

A. Delbecque.

LES MONNAIES CHINOISES

Sans rechercher dans la plus lointaine antiquité chinoise quels ont dû être les premiers moyens d'échange en usage dans le commerce, il est certain que les coquilles ont été l'un des procédés remontant à une époque reculée, et ce qui le prouve, c'est que le caractère *poëi*, qui veut dire « coquille », signifie aussi « argent » et « richesse ». Après cet objet est venue la pièce de soie de la forme dite *tessère*.

Puis, la civilisation grandissant, on inventa des instruments de transaction plus commodes. La monnaie métallique apparut. Nous

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

allons voir maintenant que la nation chinoise n'a pas encore su ou voulu créer un système monétaire plus en rapport avec une civilisation qui sous tant de rapports s'est élevée très haut.

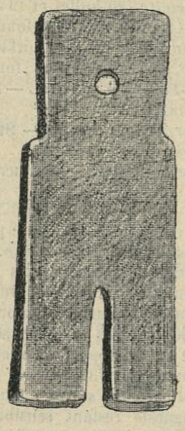


Fig. 307. — Sapèque en forme de lyre.

Il n'existe, en effet, qu'une seule espèce de monnaie qui est le *tsien* : ce mot signifie « source », parce que la chose qu'il désigne coule de main en main comme l'eau.

Il est diversement traduit par les langues européennes. C'est ainsi que nous, Français, nous l'appelons *sapèque*, dérivant vraisemblablement d'un dialecte tonkinois : les Anglais l'appellent *cash*, mot emprunté à la langue malaisienne.

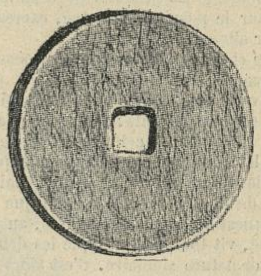


Fig. 308. — Grosse sapèque.

Il est difficile de préciser l'époque de l'apparition du *tsien*. Sous la dynastie des Han, deuxième siècle avant J.-C., on s'en servait.

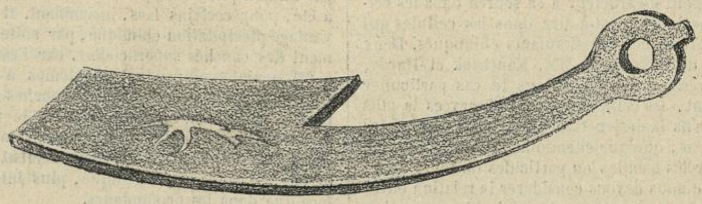


Fig. 309. — Sapèque en forme de couteau.

Cette sapèque est une pièce ronde, percée d'un trou carré : elle porte en relief le nom du souverain placé perpendiculairement, et deux autres caractères en ligne horizontale signifiant monnaie universelle : elle se compose d'un alliage de 6 pour 100 de cuivre et de 4 pour 100 de plomb. Ses dimensions sont exactement celles de la figure 308.

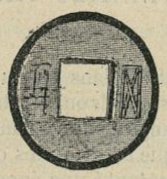


Fig. 310. — Sapèque provinciale.

La forme primitive du tsien a été celle d'un couteau : aussi est-il désigné dans la numismatique sinique par le caractère *lao*, qui signifie coutelas (fig. 309); ensuite est venue la forme en lyre (fig. 307), puis la forme carrée (fig. 311).

Il faut 1.800 sapèques pour faire un *taël*, qui n'est que fictif et dont le poids est de 0ᵏ,037783 d'argent. Ce taël ou *liang* se présente sous la forme d'un lingot qu'on peut comparer à un soulier, ou mieux à la haute semelle du soulier des femmes tartares, qui, à l'inverse des

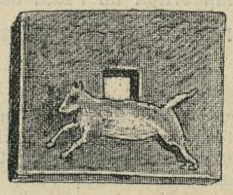


Fig. 311. — Sapèque (forme carrée).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chinoises mutilant leurs pieds, ne déforment que leurs chaussures. La figure 312 représente des lingots de taëls portés par le Dieu des Richesses, esquissé d'après une statue de la salle des Cinq cents Idoles du temple de Tie-ta-sseu, près de Pékin.

Le taël se divise en 10 maces; 1 mace, en 10 candaréens; 1 candaréen en 10 sapèques, qui sont la seule monnaie non fictive.

S'il faut 1.800 tsiens pour faire un taël, c'est-à-dire environ 5 francs, on voit que le maniement d'une quantité aussi considérable de pièces n'est pas très expéditif. Cette difficulté est atténuée par l'artifice suivant : au moyen des trous dont elles sont percées, on les enfile par mille sur une corde divisée en dix parties de cent chacune. Ce groupe de mille porte le nom de *min* que nous avons traduit par « ligature ».

A côté de cette sapèque s'en trouve une autre plus petite (fig. 310); elle est percée d'un trou dont les dimensions la font ressembler presque à un anneau. Elle porte en relief le chiffre 10 et un caractère qui signifie *provinciale*. Théoriquement il faut 10 de ces petites sapèques pour valoir une grosse : mais cette équivalence n'est pas constante et varie suivant les localités.

Ces monnaies nous apparaissent peu pratiques, mais on doit considérer que le prix des objets de première nécessité auxquels se restreint la grande masse de la nation chinoise est très peu élevé, et que ce système suffit à ses besoins. En voici un témoignage : il existe dans certains points tels que Tien-tsin, Schanghaï, etc., des orphelinats tenus par des sœurs de charité de Saint-Vincent de Paul, qui arrivent à entretenir d'une manière complète leurs enfants en dépensant à peine vingt centimes par jour.

Mais quand il s'agit de transactions commerciales importantes, on a recours à l'argent en lingot, dit argent *sycée*, de poids variable, depuis un taël jusqu'à vingt.

Le titre en est très fin : il atteint 90 et parfois 100. Lorsqu'il se tient en deçà, il est considéré comme de mauvais aloi. L'œil du Chinois est tellement exercé, qu'à simple vue, il apprécie ce titre : la différence de nuance est son *critérium*. Voici comment se débite ce bloc d'argent : au moyen d'un sécateur, il en détache un morceau d'une grosseur qu'il juge pouvoir correspondre à la somme nécessaire : en général, il se trompe rarement; dans le cas contraire, il en coupe un autre et pèse au moyen d'une balance portative composée, suivant le type de la romaine, d'un petit plateau, d'un bras d'ivoire ou d'ébène et d'un poids courant sur ce bras. Celui-ci, suspendu par des fils de soie, est divisé avec une grande précision en parties qui correspondent à des pesées allant de un à vingt taëls jusqu'à une grosse sapèque.

Fig. 312. — Esquisse de la statue du Dieu des Richesses portant deux lingots d'argent.
(Prise dans la salle des 500 Idoles du Temple de la Consécration à Tie-ta-sseu, près de Pékin.)

L'exactitude et la célérité de la coupe et de la pesée sont telles qu'elles n'exigent pas un temps sensiblement supérieur à celui de nos versements avec nos pièces de monnaie.

Les Chinois ont en outre le papier-monnaie, qui paraît remonter au commencement de la dynastie des Mings, c'est-à-dire au quatorzième siècle. Sur les billets est écrite la légende suivante : *La cour de trésorerie a ordonné que la monnaie de papier, marquée du sceau impérial, ait cours et serve comme celle de cuivre : tout faux monnayeur aura la tête tranchée.*

Aujourd'hui, le papier monnaie est en usage dans toute la Chine.

Chacun est libre d'en émettre.

Dans la ville de Pékin, il y a plus de quarante banques : le chiffre d'émission est sans contrôle, et la plupart en ont en circulation pour une somme qui excède de beaucoup le capital dont elles disposent. Ces billets n'ont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas généralement cours dans un rayon très étendu : si un voyageur s'aventure à quelques kilomètres de la capitale, il peut lui arriver de se trouver au dépourvu : car son hôte, ou ne connaît pas la signature du banquier, ou il la tient pour suspecte et refuse le billet.

Le forme de ce papier-monnaie est celle d'un carré de 7 à 8 centimètres de côté; sa valeur est variable; la plus basse est de 75 centimes environ : dans ce cas il porte le nom de *tiao*.

Dès que les relations commerciales de la Chine avec les étrangers sont devenues importantes, on a importé une grande quantité de piastres : au début, on a fait usage de la piastre Carolus (espagnole). Actuellement, c'est la piastre mexicaine qui est la plus commune et la plus estimée; le dollar américain ne jouit pas d'une grande confiance auprès des négociants chinois.

Pour toutes ces monnaies étrangères, ils ont des experts appelés *shroffs* qui sont chargés de les contrôler. L'argent sycée, c'est-à-dire le taël, est sujet à des fluctuations, et actuellement sa valeur en francs est très sensiblement inférieure à ce qu'elle était il y a quelques années. En résumé, en dehors des transactions commerciales entre les Chinois et les étrangers, la seule monnaie frappée, en usage chez les Chinois, est la sapèque : ils considèrent que cette méthode, qui exclut les pièces d'or et d'argent, est la meilleure sauvegarde contre la fabrication de la fausse monnaie; et il est à présumer que, respectueux de leurs antiques et traditionnelles coutumes, ils n'adopteront pas le système monétaire des nations occidentales, et s'en tiendront à leurs ligatures, à leurs lingots et à leur papier-monnaie.

Dr Ern. Martin.

L'ÉDUCATION PHYSIQUE

Gymnastique française. — Gymnastique suédoise. Gymnastique anglaise (1).

La gymnastique française est brillante, athlétique et difficile; elle se pratique surtout en l'air : le trapèze, les anneaux et la barre fixe sont les principaux appareils qui se trouvent dans nos gymnases. La gymnastique française est celle des forts, des jeunes gens de dix-huit à vingt-cinq ans; elle convient surtout aux gens bien portants, aux riches de santé, à ceux qui peuvent dépenser beaucoup et chez lesquels on s'applique surtout à développer les muscles de la poitrine, des épaules et des bras. Aussi voyons-nous beaucoup de nos gymnastes dont les muscles de la partie supérieure du corps sont hypertrophiés, alors que ceux des jambes sont trop grêles (1).

Le travail des muscles des bras et des épaules essouffle plus rapidement que celui des muscles des jambes, car pour faire un effort quelconque à l'aide des bras, il faut que ceux-ci prennent un point d'appui sur la cage thoracique, transformée un instant en manchon à air comprimé : le point d'appui est d'autant plus solide que l'air est mieux retenu dans les poumons. En effet, le système d'attache des bras à la cage thoracique est celui d'une pince à deux mors qui saisit la poitrine en avant et en arrière au moyen de deux os : la clavicule et l'omoplate. La circulation du sang est ralentie dans tout le corps, et son afflux dans le cerveau et dans les poumons provoque des congestions. Dans la jeunesse, ces congestions sont bénignes, parce que leur effet est atténué par l'élasticité des artères, qui se prêtent assez facilement à la stase sanguine; mais vers trente ans, l'élasticité diminue peu à peu, et toute dilatation artérielle peut être la cause d'une rupture, avec hémorragie plus ou moins grave.

La difficulté et les dangers qu'offre notre gymnastique expliquent pourquoi d'excellents gymnastes ne la pratiquent plus après un certain âge; pourquoi beaucoup d'entre eux prennent de l'embonpoint par défaut d'exercice, car il est toujours très mauvais de supprimer tout à coup les exercices physiques auxquels on s'est livré pendant longtemps. La nutrition générale en souffre. Les déperditions sont moindres et, l'apport restant le même, l'équilibre est rompu. Il n'est pas rare de voir d'anciens gymnastes devenir obèses vers l'âge de quarante ans, ou souffrir de phénomènes nerveux dus à la présence de produits toxiques dans l'économie, qui ne sont plus éliminés par l'exercice physique.

La gymnastique française offre encore un autre danger : c'est que, par la recherche des difficultés à vaincre, elle facilite les tours de force.

On est plus tenté de travailler pour les autres que pour soi, quand on est bien en vue sur un trapèze, à quelques mètres au-dessus du sol. Forcément on veut étonner le spectateur et provoquer ses bravos. Ce sentiment est bien humain, et il faut croire que cette parade du muscle a quelque charme, puisque notre système de gymnastique commence à pénétrer dans les gymnases suédois. Il s'agit d'ailleurs d'un libre échange : la gymnastique suédoise pénètre à son tour chez nous, car les deux gymnastiques se complètent.

(1) Le docteur Philippe Tissié, secrétaire général de la *Ligue girondine de l'Éducation physique*, l'un des premiers *apôtres* de l'éducation physique, — cette grande régénératrice de la jeunesse française, — vient de faire, à la Société philomatique de Bordeaux, une conférence très intéressante et fort applaudie sur le sujet favori de ses études. Nous en extrayons une heureuse et instructive comparaison des trois méthodes de gymnastique qui se partagent la faveur des amateurs et des éducateurs : la méthode française, la méthode suédoise et la méthode anglaise. Quant à la méthode allemande, il paraît qu'elle n'existe pas, à proprement parler, puisqu'elle procède, d'après le docteur Tissié, de la gymnastique française et de la gymnastique suédoise; et d'ailleurs, elle est plutôt théorique et spéculative que pratique, puisque, de l'aveu même des Allemands (qui en tirent vanité), elle ne vise aucun résultat physiologique d'utilité immédiate. — G. M.

(1) Nous faisons nos réserves au sujet de cette appréciation, qui nous semble s'appliquer exclusivement à la gymnastique acrobatique des professionnels ou à l'enseignement de la gymnastique aux engins *mal pratiquée*. Tous ceux de nos lecteurs qui ont lu les articles de notre collaborateur M. Vavasseur « sur la gymnastique aux engins », seront peut-être de notre avis. — G. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La gymnastique suédoise est avant tout hygiénique et facile. Sa grande supériorité consiste en ce qu'elle peut être pratiquée à tout âge. Il y a très peu d'appareils dans les gymnases suédois, car beaucoup d'exercices se font sur le plancher. On ne cherche pas à *développer* telle ou telle série de muscles, mais à *entretenir* le développement normal de tous les muscles par ordre d'importance de leurs fonctions. On monte bien à la corde lisse, mais en s'aidant des jambes selon les lois naturelles; en France, on s'applique surtout à monter à la force des bras, sans le secours des jambes, ce qui n'est pas normal.

La gymnastique suédoise s'applique surtout à fortifier les muscles de l'abdomen et du dos; c'est sur le tronc qu'elle porte ses efforts.

Les Suédois pensent, avec juste raison, que les muscles des bras et des jambes travaillent plus ou moins dans nos relations sociales, mais qu'il en est autrement des muscles de l'abdomen qui, perdant leur tonicité avec l'âge, sont impuissants à lutter contre de fausses attitudes professionnelles ou la poussée graisseuse. Ils s'appliquent donc à fortifier le corset musculaire « qui soutient les faibles et maintient les forts ».

La gymnastique suédoise est une gymnastique de « père de famille » en opposition avec la gymnastique française, qui est une gymnastique de « fils de famille ». Elle prête peu aux tours de force, mais elle développe la souplesse par une série d'attitudes dans lesquelles on cherche à maintenir l'équilibre. Dans les écoles, un simple banc renversé suffit : on fait marcher les enfants sur la petite barre en bois qui en relie les deux pieds.

Les maintien de l'équilibre met en travail les muscles antagonistes, qui se développent lentement. En cela, les Suédois observent les lois de la physiologie, car on obtient une tonicité musculaire plus grande par un travail continu, doux et lent, que par une série d'efforts brusques, rapides et violents. Il vaut mieux soulever quatre fois un haltère de cinq kilogrammes qu'une fois un haltère de vingt kilogrammes.

La gymnastique médicale des Suédois, désignée sous le nom de *gymnastique de l'opposant*, consiste à exercer une traction lente et *opposée* à celle des muscles antagonistes.

Cette gymnastique demande le concours d'un ou de deux praticiens qui provoquent eux-mêmes les mouvements nécessaires. Un Français, M. Pichery, a inventé un système de ressorts à boudins ou de bandes de caoutchouc qui exercent une action mécanique sur les groupes antagonistes sans un concours manuel quelconque. Il existe aussi des armoires à gymnastique de chambre, dans lesquelles sont installés des appareils de traction pour les muscles des bras, des jambes et du tronc. Mais il faut avoir une volonté bien chevillée pour se livrer seul à des exercices de gymnastique dans sa chambre.

On ne sait pas combien la présence de compagnons de travail facilite l'effort et rend tout exercice physique agréable. Chaque volonté est comme renforcée par la volonté voisine; l'émulation est un grand excitant dont le faut savoir se servir dans tous les exercices physiques, qui doivent avant tout être agréables et récréatifs. Ces deux qualités, nous les retrouvons dans la gymnastique anglaise ou *sport*.

La gymnastique anglaise, connue sous le nom de sport, diffère entièrement des deux autres gymnastiques en ce qu'elle ne se sert pas d'appareils et qu'elle se pratique au grand air. Cette gymnastique place directement l'homme en face des difficultés créées par la nature qu'il aurait réellement à vaincre, si, par exemple, au lieu de faire un rétablissement à la barre fixe ou un renversement à l'hexagone, il avait à escalader un mur dans un rallie-papier. Elle l'aguerrit en l'habituant à supporter les intempéries, elle le ramène à la lutte primitive, tout en lui donnant des instruments perfectionnés pour la soutenir. Cette lutte, quelquefois individuelle, le plus souvent collective, est un art élevé. Elle discipline en éveillant le sentiment de la solidarité dans les équipes. « Un pour tous, tous pour un, » telle est la devise de la gymnastique anglaise, qu'il s'agisse d'une partie de ballon au pied, d'une course en canot ou de l'ascension d'un glacier. L'Anglais est partout chez lui, parce que partout il trouve un coin de nature pour jouer, courir, marcher ou canoter.

Un de ses premiers soucis, en arrivant dans un pays, est de découvrir un terrain où il puisse installer ses jeux. Que ce terrain soit spacieux ou restreint, peu importe; il jouera au lawn-tennis où il ne pourra jouer au cricket ou au polo. Même sous un préau il courra un rallie-papier, grâce à une combinaison savante de tracés qui s'enchevêtrent les uns dans les autres. La gymnastique anglaise est une école de solidarité et de volonté, puisqu'elle est plutôt collective qu'individuelle.

La force des deux fameuses équipes d'Oxford et de Cambridge n'est pas tant dans la valeur musculaire de chaque rameur que dans la volonté de chacune d'elles.

Chaque coureur abdique en faveur du chef qu'il a élu. Son individualité fait place à la volonté de tous, résumée dans celle du barreur. Une telle éducation demande un entraînement spécial, souvent fort long et quelquefois fort gênant, car il faut savoir se priver de choses agréables et bonnes en elles-mêmes, mais détestables pour le sport. Les concurrents acceptent tout, car au-dessus de l'effort musculaire, au-dessus du chef lui-même, il y a l'idée de vaincre l'équipe rivale, et cette idée soutient, fortifie, excite. Aussi, quand arrive le grand jour de la lutte entre Oxford et Cambridge, toute l'Angleterre palpite. Ce ne sont plus dix-huit hommes qui vont lutter, mais deux universités, c'est-à-dire deux grandes traditions. Et le peuple anglais, échelonné le long des berges, ne regarde pas tant les muscles des coureurs que l'avant des deux embarcations, car il mesure ainsi deux grandes idées à la distance qui sépare deux étraves. Et quelles manifestations délirantes de la foule immense acclamant les vainqueurs! Heureux le peuple qui sait éprouver de telles émotions!

Dr Ph. Tissié.

CHRONIQUE

Malformations dentaires chez le singe. — On s'est beaucoup occupé des déformations dentaires de l'homme et plusieurs auteurs les ont regardées comme constituant un signe de maladie héréditaire. Or elles existent chez les animaux. On a noté des sillons sur les dents des bœufs et des chiens, et des érosions fréquentes chez ces derniers. Mais elles ont paru à M. F. Regnault très communes sur les crânes de singes conservés au Muséum. Il a relevé des cas nombreux d'atrophie dentaire portant surtout sur les incisives latérales : intervalles entre les dents, chevauchements; dentelures du bord libre; irrégularités de surface de la dent, formant des facettes multiples; barre verticale divisant l'incisive qui n'aurait pas été signalée chez l'homme, enfin érosions dentaires et sillons. De plus, on observe des dents s'usant plus à la partie médiane que sur les parties latérales, offrant par suite un bord concave tel que le présente la dent dite d'Hutchin-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

son. Ce bord concave ne correspond pas toujours à une convexité de la dent opposée : toutes deux peuvent parfois offrir deux concavités qui se font face. Cette altération semble constituer le premier degré de la dent de Hutchinson. Si les dents ne sont pas aussi altérées qu'il arrive chez l'homme, c'est qu'alors l'animal ne pourrait plus subsister.

***

L'art de dompter les fauves. — Grâce à une invention récente, le premier venu pourra bientôt, dit l'un de nos confrères, mener en laisse les fauves les plus féroces ou les transformer en inoffensives descentes de lit. Le nouveau talisman consiste en un appareil électrique très puissant, dissimulé sous la forme d'une canne de la longueur d'un mètre.

De nombreuses expériences ont déjà été faites avec succès dans la ménagerie du célèbre marchand d'animaux Van Theunen, de Hambourg. Trois lions touchés par la baguette ont reculé en tremblant ; un tigre a été étourdi au premier choc ; un éléphant a été pris d'un accès de rage folle et un boa a été entièrement paralysé pendant six heures !

Seul un ours, grâce à son épaisse toison, a résisté à plusieurs attouchements de la baguette électrique, qui remplacera avantageusement, en notre fin de siècle, la lyre légendaire d'Orphée.

***

L'or dans l'Océan. — Le fait que l'Océan contient de l'or a été constaté encore en 1872 par Sonstadt. Disons que, bien avant lui, Malaguti et Durocher ont relevé (1851) la présence de l'argent dans les eaux de l'Océan. Il résulte, des travaux de Munster, qu'il y a environ 5 milligrammes d'or dans une tonne. Il est vrai qne, selon Sonstadt, il n'y en aurait qu'un milligramme, mais cette différence s'explique par la différence de provenance des eaux analysées par les deux savants. Selon toute probabilité, il doit y en avoir moins dans les régions chaudes où la putréfaction si puissante des matières organiques, amène la précipitation de l'or. Et puisque, d'après les calculs recensés, l'Océan contient environ 1.837.030.272.000 millions de tonnes d'eau, cela nous fait (en comptant 5 milligrammes par tonne) environ 10.250 millions de tonnes d'or que recèlent à l'heure qu'il est les profondeurs de l'Océan.

Pour se rendre compte de l'immensité de ce chiffre, ajoutons que la production de l'or depuis 1493 jusqu'au 1er janvier 1893 (d'après les calculs de MM. Sœtber, et Leech) ne s'élève qu'au chiffre de 5.020 tonnes. Comment exploiter économiquement cette mine gigantesque?

***

L'essai des ponts métalliques. — Les épreuves diffèrent selon qu'il s'agit des *voies de terre* ou des *voies de fer*. Dans ce dernier cas on fait circuler un train composé, en général, de deux locomotives, pesant chacune avec leur tender 80 tonnes, et d'autant de wagons qu'il en faut pour couvrir la plus grande portée dans un ouvrage à travées indépendantes, ou pour couvrir deux travées consécutives si le pont est à travées solidaires. Chacun des wagons porte une charge de 16 tonnes. On opère *par poids mort*, c'est-à-dire en laissant le train immobile dans les positions les plus désavantageuses ; puis par *poids roulant*, en faisant marcher successivement le convoi à 20, puis à 40 kilomètres. Dans le cas des ponts sur route, on emploie une file de tombereaux ou de chariots représentant un poids de 8 tonnes par essieu et une charge de 400 kilogrammes par mètre carré ; l'épreuve par poids roulant se fait toujours au pas. On doit l'exécuter une fois avec un véhicule ayant au moins un essieu chargé d'une tonne. M. Bellet a analysé récemment, dans la *Revue scientifique*, les travaux relatifs aux vibrations des ponts métalliques en insistant sur l'effet des chocs rythmés. M. Deslandres a fait des expériences sur des travées en acier de 37m,30 de portée. En inscrivant les oscillations de la travée, M. Deslandres a montré que le déplacement maximum atteint 2mm,5 lorsqu'une voiture attelée (poids total 1.500 kilogrammes) passe sur le pont. Aux essais, un poids roulant de 39.000 kilogrammes avait occasionné un déplacement maximum de 4mm,8 seulement, soit, toute proportion gardée, 13 fois moins que dans le premier cas. Cette différence d'effet est due sans doute au choc des sabots du cheval au trot. La flexion est d'autant plus grande que le rythme des chocs est plus voisin de celui de vibrations propres du pont. C'est à cette concordance que sont dues la plupart des catastrophes.

***

Le prix du blé américain. — M. Vilmorin, membre de la Société des agriculteurs de France, chargé par cette Société d'aller étudier la question du blé aux États-Unis, vient de rentrer en France et de publier un intéressant rapport.

Après avoir fait ressortir les bas cours actuels du blé ce qui, dit-il, est un fait heureux pour l'humanité, à la condition que ces prix se maintiennent dans une mesure où ils ne soient pas désastreux pour l'agriculture, M. Vilmorin établit tout d'abord, à l'aide des statistiques comparatives de dix années, qu'une légère diminution se produit dans l'étendue ensemencée en Amérique, ce qui indiquerait pour le moins un temps d'arrêt dans l'extension de la culture du blé, conséquence de l'avilissement des prix de vente.

L'outillage agricole, dit, d'autre part, le rapporteur, ne s'est pas sensiblement modifié, mais l'emploi des machines agricoles est devenu beaucoup plus général et, de ce chef, le prix de revient du blé s'est trouvé légèrement réduit.

Quant aux moyens de transports et d'exportation, ils n'ont cessé de se perfectionner et de devenir de moins en moins coûteux ; c'est ainsi que, dans le transport par eau et par chemin de fer, on constate, de 1882 à 1892, une diminution de 60 centimes par hectolitre de blé amené de Chicago à New-York, et qu'un baril de farine de 100 kilogrammes peut être aujourd'hui transporté de Minnéapolis à Londres pour 4 francs.

Les *élévateurs*, qui se sont multipliés le long de toutes les lignes de chemin de fer, surtout dans le Nord-Ouest, reçoivent le grain et le conservent au besoin tout l'hiver pour la somme de 60 centimes par hectolitre.

Le jeu effréné auquel les spéculateurs se livrent sur les produits agricoles, principalement sur le blé et le maïs, et qui porte annuellement sur des quantités décuples de celles qui se récoltent réellement aux États-Unis, passe aux yeux de juges compétents pour tendre activement à déprécier les cours.

On fait beaucoup de blé aux États-Unis parce qu'il faut tirer de l'argent des fermes, et que le blé est une denrée d'une vente suffisamment assurée, d'un transport relativement facile, et dans bien des cas le seul produit aisément échangeable que le cultivateur puisse produire.

Bien des États de l'Union, autrefois grands producteurs de blé, n'en font plus que fort peu. Cela ne provient pas de l'épuisement de leurs terres, mais du fait que la production du maïs, du coton, des fruits, des produits de la laiterie, est devenue plus rémunératrice que celle du blé.

M. Vilmorin récapitule en terminant les prix du blé dans les principaux États américains et conclut que, si l'on écarte comme exceptionnels les prix de 1893, l'hectolitre de blé vaut communément en Amérique 14 francs sur les côtes de l'Atlantique, et 11 à 12 francs dans les États du Centre. Comme, de là, il peut être transporté en Europe pour 5 francs, et des ports de l'Atlantique pour 3 francs, il en résulte qu'il peut, en année moyenne, être débarqué chez nous pour 16 à 17 francs l'hectolitre.

A. G.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HYGIÈNE DE L'ALLAITEMENT

Le lait, aliment complet. — La coagulation dans l'estomac. — Nécessité de faire téter l'enfant à intervalles réguliers. — Dangers de certaines coutumes. — Utilité des pesées. — Hygiène de la nourrice.

Le lait est le véritable aliment de l'enfant. Il doit suffire jusqu'à l'époque du sevrage, c'est-à-dire pendant quinze à dix-huit mois, au développement du petit être, et à la formation de tous ses tissus, même du tissu osseux. C'est un aliment complet, dont la digestion facile supplée à l'imperfection fonctionnelle de ses voies digestives. La nature, en le faisant secréter par les glandes mammaires après la parturition, semble d'ailleurs l'offrir comme la nourriture la plus appropriée. L'analyse chimique a montré, en effet, qu'il renferme tous les éléments nécessaires à la nutrition normale. A côté de l'eau, qui joue un rôle si important dans l'alimentation, on y trouve des substances azotées, telles que la caséine et l'albumine, qui servent à la fabrication du fromage, des matières grasses que le battage sépare sous forme de beurre, du sucre de lait, des sels : phosphates de chaux, de soude, de magnésie, etc..., et des gaz libres : acide carbonique, oxygène, azote.

Le contact de la muqueuse gastrique, le coagule en cinq minutes d'après Reichmann. Ce phénomène de la caséification, récemment bien étudié par MM. Arthus et Pagès, est dû à la présence du *lab-ferment* qui dédouble la caséine en une albumose, qui passe dans le petit-lait et une substance caséogène, dont la combinaison avec les sels de calcium forme le *caséum* insoluble. Ce *coagulum* est dissous peu à peu et transformé en peptones, qui sont absorbées en même temps que l'eau, l'acide lactique et les sels.

Cependant, leur assimilation complète demande un temps assez considérable. Reichmann pense que, chez l'adulte, il faut trois à quatre heures pour digérer 300 centilitres de lait. M. Dujardin-Beaumetz est d'avis qu'une heure suffirait. Cette dernière limite est sûrement dépassée par le nourrisson, dont les fonctions digestives se trouvent dans un état d'infériorité relative. La durée de la digestion est, en moyenne, chez lui, de une heure trois quarts. Une première règle à suivre est donc de ne pas le faire téter dans l'intervalle de deux heures consécutives. L'habitude qu'ont certaines femmes de donner le sein à tout propos constitue une pratique déplorable. Elle amène une surcharge de l'estomac, qui provoque fatalement des vomissements, des indigestions, de la diarrhée, etc...

L'homme déjà formé n'est pas assez résistant pour supporter un repas toutes les heures; à plus forte raison, le fragile organisme du nouveau-né.

La mère se laisse le plus souvent attendrir par ses cris. Ils ne sont pas toujours l'expression de la faim. Le froid, un tempérament nerveux, l'humidité des langes en peuvent être la cause.

Dès la deuxième semaine, les tétées seront données toutes les deux heures pendant le jour, et deux fois la nuit; dès le troisième mois, toutes les trois heures, et une fois la nuit; à partir du cinquième, toutes les quatre heures, et interrompues la nuit. Elles ne devront pas se prolonger au delà de douze minutes, afin de ne pas occasionner de crevasses et d'inflammations du sein.

Lorsqu'on remet l'enfant au berceau, il faut avoir soin de le coucher non sur le dos, mais sur le côté. Dans la première position, le lait, qu'il vomit souvent, pourrait obstruer ses voies respiratoires et l'asphyxier. La mère ne le prendra pas non plus avec elle dans son lit. De terribles exemples sont là pour la dissuader de cette dangereuse coutume.

Il arrive aussi de faire boire au nouveau-né pendant les premiers jours, de l'eau sucrée ou de l'eau de fleurs d'oranger. Ces liquides lui sont nuisibles. Il les rejette, et c'est au détriment de sa santé. Le sirop de chicorée est encore plus condamnable. Il détermine une diarrhée, qui n'a d'autre effet que de le débiliter.

La première semaine de l'existence est la période critique, au point de vue de son alimentation. L'enfant sage, et dormant bien est celui qui a besoin de la surveillance la plus active. Ne prenant pas une nourriture suffisante, il diminue de poids de jour en jour, jusqu'à ce que la mort vienne l'enlever.

La *balance* sera donc le meilleur moyen de juger de sa santé. C'est une mesure nécessaire que de le peser régulièrement, sinon tous les jours, au moins toutes les semaines. M. Budin pratique consciencieusement cette méthode dans son service de l'hôpital la Charité. Pendant les deux ou trois premiers jours, il perd de 150 à 200 grammes, car il urine, et rend du *méconium*, sans se nourrir. Au septième jour, il a repris son poids primitif; vers le dixième, il le dépasse d'environ 100 grammes. L'accroissement devient alors continu, pourvu qu'il ne survienne pas de maladies et que l'alimentation se fasse dans les règles voulues.

A partir du huitième mois seulement, époque de l'apparition des premières dents, il est permis de donner de petits potages faits avec du lait et de la farine de froment ou d'avoine, du tapioca, du racahout, etc... On commence par quatre à cinq cuillerées par repas, et on augmente progressivement. L'essentiel est de ne pas mettre l'enfant au régime azoté, que constituent des aliments solides : viande, œufs, poissons, avant l'éruption des canines.

Les règles générales de l'allaitement que je viens d'indiquer ne porteront leur fruit que si la mère ou la nourrice se soumettent elles-mêmes à une bonne hygiène. Leur alimentation sera substantielle, mais non exagérée. Trop de viande charge le lait d'un excès de graisses et de sucre. En principe, les boissons alcooliques sont mauvaises; il faut sinon les proscrire, au moins ne pas en abuser. L'état moral lui-même influe sur la sécrétion lactée. On a vu des accidents survenir chez l'enfant, à la suite de chagrins ayant troublé la tranquillité de la nourrice.

Que toutes ces prescriptions soient suivies, et l'allaitement au sein produira les résultats les plus merveilleux : il abaissera considérablement la mortalité infantile.

JOSEPH NOÉ.

L'ÉLECTRICITÉ AU THÉATRE

L'électricité est employée au théâtre, non seulement à l'éclairage de la salle, mais aussi à reproduire sur la scène la plupart des phénomènes physiques sous leur aspect naturel.

Nous ne parlerons pas de l'éclairage électrique proprement dit, car son étude nous obligerait à une trop longue digression. Nous dirons seulement que la lumière utilisée pour pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duire des effets scéniques est obtenue, tantôt à l'aide d'arcs voltaïques, tantôt au moyen de lampes à incandescence.

Le régulateur le plus en usage est celui de M. Foucault, perfectionné par M. J. Duboscq, l'habile constructeur d'instruments d'optique, à qui l'on doit la plupart des appareils combinés spécialement pour imiter le soleil, les éclairs, l'arc-en-ciel, les cascades, le clair de lune, etc., etc.

Les lampes à incandescence adoptées au théâtre (systèmes Edison, Swan, Maxime, etc.) sont composées d'un filament de charbon très fin, renfermé dans une ampoule de verre où l'on a fait le vide, et dont les extrémités sont pincées dans des griffes par lesquelles passe le courant électrique. L'avantage de ces lampes, dont il existe de très petits modèles, est de pouvoir être mises en grand nombre dans un même circuit et d'être disposées en lampes portatives.

C'est en 1846, lors de la représentation du *Prophète* à l'Opéra, que les phénomènes physiques ont été reproduits pour la première fois sous leur aspect naturel. Pour reproduire, au quatrième acte de cette pièce, les effets du soleil levant, on se sert d'un régulateur électrique, placé à hauteur convenable, et dont les rayons lumineux sont réfléchis et rendus parallèles au moyen d'un grand réflecteur parabolique. Un double écran de soie et de tarlatane, disposé à la distance voulue devant le réflecteur, donne au faisceau lumineux l'aspect du disque solaire, que l'on projette ensuite sur la toile de fond. Dans *Moïse*, au moment où le grand moraliste des Hébreux apparaît pour empêcher le peuple juif de retourner en Égypte, toute sa personne devient soudain éblouissante de lumière, et l'aspect de la scène, en outre illuminée par un magnifique arc-en-ciel, est alors si grandiose, qu'elle soulève presque toujours des salves d'applaudissements.

Obtenu pour la première fois à l'Opéra, en 1860, dans la reprise de *Moïse*, l'arc-en-ciel était jadis reproduit au moyen de lampes placées derrière des bandes de papier coloré, fixées sur la toile figurant le ciel de Memphis. Aujourd'hui, dit M. de Saint-Edme, ce phénomène est imité à l'aide d'un arc voltaïque alimenté par une machine dynamo-électrique. Le régulateur est placé sur un échafaudage, à cinq mètres du rideau, et perpendiculairement à la toile qui figure le ciel où l'arc doit apparaître. Tout le système optique est adapté et fixé à l'intérieur d'une caisse noire qui ne diffuse aucune lumière à l'extérieur. Les premières lentilles donnent un faisceau parallèle qui passe ensuite par un écran découpé en forme d'arc. Ce faisceau est reçu par une lentille biconvexe à très court foyer, dont le double rôle est d'accroître la courbure de l'image et de lui donner une extension plus considérable. C'est au sortir de cette dernière lentille que les rayons lumineux traversent le prisme qui doit le décomposer et, par suite, engendrer l'arc-en-ciel (fig. 313).

Autrefois, pour simuler les éclairs, on illuminait, à l'aide d'une flamme colorée en rouge par du nitrate de strontiane, la toile de fond dans laquelle était pratiquée une fente étroite et sinueuse. Actuellement, et grâce à la disposition optique imaginée par M. J. Duboscq, on se sert d'un miroir concave au-devant et au foyer duquel est placé un excitateur de lumière électrique. Le charbon supérieur de cet appareil est fixe, mais le charbon inférieur peut recevoir, à un moment donné, un effet de recul qui allume l'appareil. En tenant le miroir à la main, et en l'agitant tandis qu'on produit des émissions de courants en divers sens, on simule très bien les zigzags des éclairs et leur apparition instantanée (fig. 314).

Dans *Faust*, Méphistophélès est, à certains moments, éclairé par une lumière rouge, produite par un faisceau lumineux qui traverse des verres colorés.

Les théâtres de féeries se servent de la lumière électrique pour éclairer les ballets, certains personnages en particulier, ou pour rehausser l'éclat des décors. Dans ce but, on emploie des appareils portatifs et articulés, avec lesquels on peut envoyer les rayons lumineux dans la direction voulue. Ces appareils se composent d'une lanterne de bois ou de tôle, dans laquelle est fixé soit un régulateur soit un simple excitateur électrique. Des lentilles éclairantes, munies de diaphragmes mobiles, permettent de diriger et de concentrer en un point les rayons qui partent de la lanterne.

C'est aussi dans ces théâtres que l'on fait usage des lampes à incandescence pour illuminer les bijoux que portent les actrices et principalement les danseuses. L'emploi de ces appareils n'a été adopté sur la scène que depuis l'invention, par M. Trouvé, des bijoux électriques et des piles portatives (fig. 315). Ces dernières, malgré leur poids et leur volume insignifiants, sont assez énergiques pour donner de la lumière pendant vingt-cinq minutes consécutives et alimenter jusqu'à huit petits foyers. L'effet produit par ces bijoux, dont les pierres sont formées par des cristaux de couleur taillés à facettes, est vraiment très remarquable et a toujours un très grand suc-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cès; aussi, les emploie-t-on à profusion dans toutes les pièces à grand spectacle.

Au troisième acte d'*Ascanio*, l'opéra de M. Saint-Saëns, Phébus apparaît au milieu des Muses, tenant à la main le flambeau du Génie. Or, pour donner plus d'éclat à la lumière de cet appareil, M. Trouvé a eu l'heureuse idée de dissimuler une lampe à incandescence sous des pierreries de couleur, et de loger, dans le corps même du flambeau, six petits accumulateurs du genre Planté. Cette batterie, dont le poids total ne dépasse pas 420 grammes, a une capacité telle, qu'elle peut, pendant vingt minutes consécutives, fournir 10 volts et 3 ampères. Les accumulateurs sont montés en tension sur la lampe et sont formés par des lames de plomb enroulées l'une sur l'autre et mesurant 35 centimètres de surface. Chaque élément est placé dans un tube de verre mince et protégé par une gaine en gutta-percha. Un petit contact en saillie sur la poignée du flambeau, permet à l'actrice remplissant le rôle de Phébus de faire jaillir ou d'éteindre à volonté la lumière.

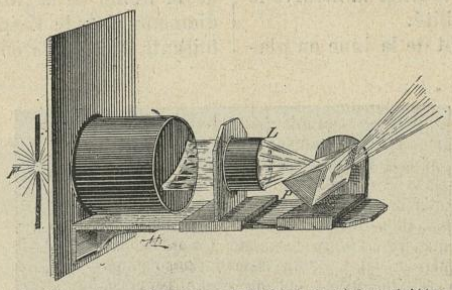


Fig. 313. — Appareil pour produire l'arc-en-ciel au théâtre. F, Arc électrique; — L, Lentille; — P, Prisme.

Les fontaines lumineuses, imaginées par M. Delaporte, et employées pour la première fois en 1853 dans le ballet d'*Elia et Mysis*, sont une des plus brillantes applications de la lumière électrique. Cet effet s'obtient en faisant traverser le réservoir qui contient le liquide par un faisceau de lumière colorée, de façon à ce que celui-ci passe par l'orifice d'écoulement. Le coloration du jet est due à une série de réflexions qui s'opèrent au sein du liquide, et ont pour résultat de laisser sortir une lumière diffuse. On peut, par ce moyen, produire des jets diversement colorés, en changeant simplement ou en multipliant les verres colorés placés en avant de la lampe. Telle est la disposition de la fontaine de *Faust*, au dernier acte, et des cascades qui, dans *Cendrillon*, tombent du cintre jusqu'à la scène.

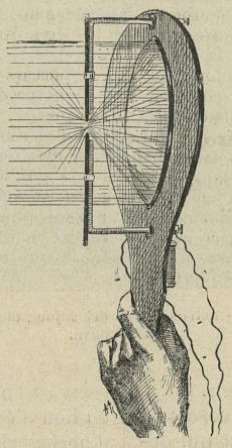


Fig. 314. — Appareil pour produire des éclairs artificiels.

Un des phénomènes d'optique les plus extraordinaires et les plus saisissants qui aient été produits au théâtre, est celui des spectres impalpables, basé sur la réflexion de la lumière sur des glaces transparentes. L'idée première de cette application date de 1802 et appartient, dit-on, à un Anglais. Reprise d'abord en 1863 par le prestidigitateur Robin, elle l'a été ensuite par M. Clevermann, puis par M. Hostein, au Châtelet, dans *le Secret de miss Aurore*.

Cette illusion d'optique est produite par une ou plusieurs glaces sans tain, inclinées à 45° par rapport au plan de la scène, et sur lesquelles viennent se produire les apparitions. A cet effet, une ouverture est pratiquée en avant de l'orchestre, qui permet à l'image des acteurs placés au-dessous, de se réfléchir sur les glaces au moment où ils sont éclairés par une ou plusieurs lampes électriques. La position que ces acteurs doivent occuper ne peut être indifférente, mais telle, que leur image soit rigoureusement verticale et en contact avec le plancher du théâtre, pour les spectateurs de l'orchestre et du balcon. Pour que ces spectres apparaissent avec netteté, il est indispensable que la quantité de lumière réfléchie en avant des glaces soit beaucoup plus intense que celle qui éclaire le fond de la scène. Enfin, ces apparitions n'étant autres que des images virtuelles, on les aperçoit en arrière des glaces, à une distance égale à celle où se trouvent les sujets.

A l'Opéra de Francfort, où tous les effets de lumière électrique en usage à Paris sont exécutés par des moyens analogues à ceux que nous venons de décrire, on figure la mobilité des nuages et le mouvement de la lune au moyen d'appareils très ingénieux dus à M. Oskar Behrend, directeur de l'éclairage à ce théâtre.

Pour reproduire le premier de ces phénomènes, on place devant une lanterne de projection, munie de son régulateur électrique,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un disque supportant un objectif de lanterne magique. Derrière ce disque s'en trouve un second en verre, sur lequel sont peints des nuages, et dont le centre porte un pignon qui peut engrener avec un système à manivelle. Il suffit alors de projeter l'image de ces nuages sur la toile de fond et de tourner la manivelle pour leur donner la mobilité.

On imite le mouvement de la lune en plaçant derrière l'objectif de l'appareil un disque muni d'un écran mobile dans le sens vertical, et percé d'une petite ouverture circulaire simulant le disque de la lune.

M. Oskar Behrend utilise aussi les lampes à incandescence pour obtenir d'autres effets réellement merveilleux. C'est ainsi que dans *Faust* apparaît, à un moment donné, une fiole qui se balance dans les airs et dans laquelle on distingue un objet, d'abord informe, mais qui peu à peu se métamorphose en une figure humaine. Celle-ci n'est autre qu'une petite poupée en caoutchouc, éclairée par une lampe à incandescence, et qu'on peut, à volonté, tenir repliée en tirant un fil attaché dans la région de l'abdomen.

Fig. 315. — Actrice parée des bijoux électriques de M. Trouvé.

Dans ce même opéra on voit encore une clef, recouverte de fils de platine, et qui devient incandescente au moment où l'acteur y fait passer le courant d'une pile dissimulée dans ses vêtements.

Dans une des scènes du *Freischutz*, on aperçoit des têtes de morts qui s'élèvent au-dessus du sol en lançant des étincelles par les yeux et la bouche. Cet effet s'obtient au moyen de petits fils de fer placés dans les cavités de ces têtes, et mis en communication, les uns avec le pôle positif d'une pile, et les autres avec le pôle négatif. Quand le courant vient à passer, les fils de fer deviennent incandescents et produisent des étincelles qui jaillissent des yeux et de la bouche sous forme de paillettes enflammées.

C'est encore au moyen de l'incandescence que M. Behrend reproduit les étoiles filantes, illumine, dans la *Flûte enchantée*, le diadème de la Reine de la Nuit, imite des rochers de diamants dans le *Vaisseau fantôme*, et les vers luisants dans le *Ratier de Hameln*.

L'électricité n'est pas employée au théâtre uniquement dans le but de produire des effets de lumière; on l'utilise aussi à l'installation des sonneries, des signaux et autres appareils télégraphiques ou téléphoniques établis pour le service de la scène, de la salle et des bureaux. Enfin M. J. Duboscq y a eu recours pour la construction d'un métronome qui transmet aux chœurs, lorsqu'ils doivent chanter dans les coulisses, les commandements du chef d'orchestre. Cet ingénieux appareil comprend deux parties distinctes: le transmetteur et le récepteur. Le premier est une sorte de contact sur lequel le chef d'orchestre bat la mesure; le second, placé sur la scène, est un métronome ordinaire dont la tige, au lieu d'être mise en marche par un rouage d'horlogerie, obéit à l'action des armatures de deux électro-aimants, qui la mettent tour à tour en mouvement.

On voit, par ce qui précède, que l'électricité a ouvert au théâtre un champ d'application des plus vastes, et qu'auteurs, directeurs et machinistes peuvent trouver en elle un complaisant et utile auxiliaire.

ALFRED DE VAULABELLE.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOUVEAU BATEAU SOUS-MARIN
"L'AUDACE"

Un ingénieur italien, M. Degli Abbati, a dressé les plans qui ont servi à la construction du bateau sous-marin « *Audace* ». Ce bateau est destiné à exploiter les richesses qui se trouvent au fond de la mer : huîtres perlières, corail, éponges, valeurs contenues dans les navires naufragés, etc., et à faciliter les explorations sous-marines. Les qualités qui sont nécessaires aux bateaux sous-marins tels que le *Gymnote* et le *Goubet* sont ici reléguées au second plan. Les sous-marins militaires ne séjournent sous l'eau que peu de temps sans remonter à la surface, et ne descendent

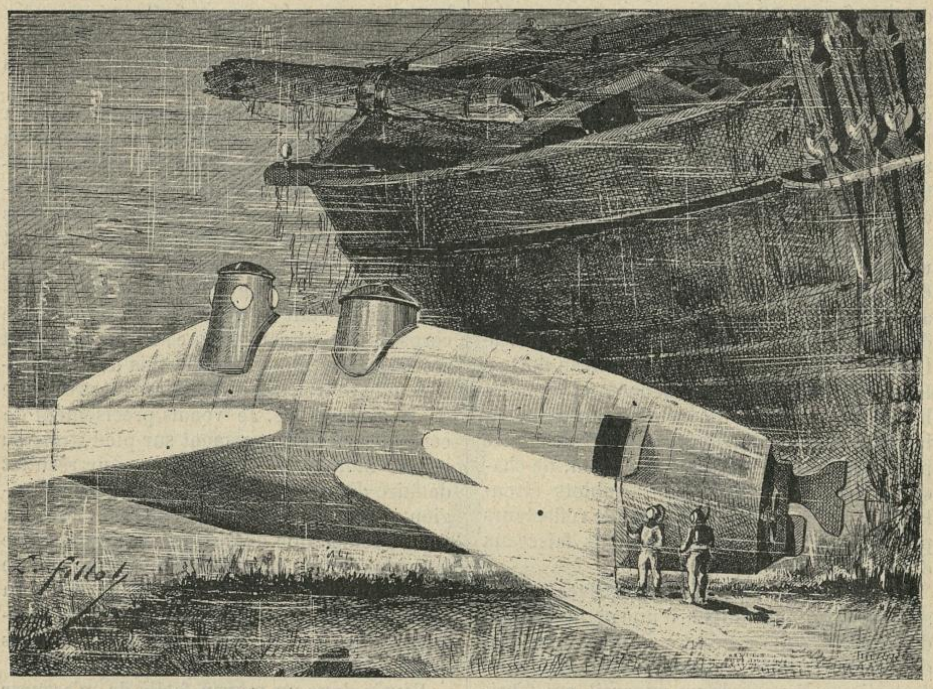


Fig. 316. — L'*Audace*.

qu'à une très faible profondeur; aussi l'air qu'ils contiennent suffit à entretenir la respiration de l'équipage pendant les immersions, et leur coque n'a pas besoin d'une solidité beaucoup plus grande que celle des bateaux ordinaires.

L'*Audace*, destiné au contraire à séjourner assez longtemps à de grandes profondeurs, a été pourvu d'une coque très résistante et d'un appareil à renouveler l'air. Sa vitesse de descente ou d'ascension peut être réglée avec précision afin d'éviter, lors de la descente, les avaries qu'occasionnerait un choc sur le fond de la mer, et pour atténuer, lors de la montée, les nombreuses oscillations verticales qui se produisent inévitablement lorsque le bateau reprend sa ligne de flottaison.

L'*Audace* est pourvu d'un système d'éclairage très puissant qui permet d'éclairer sa marche et d'illuminer dans un rayon assez grand les régions explorées. C'est là une nécessité, car on sait qu'à partir d'une certaine profondeur, la mer est plongée dans l'obscurité la plus complète.

Les scaphandriers du bord sont chargés de recueillir les objets de peu de volume, d'accrocher les plus lourds à l'extrémité de câbles portés par des navires de charge qui accompagneraient le bateau sous-marin, et de faire sauter les carcasses des navires submergés. M. Degli Abbati a imaginé un scaphandre rigide et articulé fort ingénieux, qui garantit l'homme des pressions excessives qu'il est appelé à supporter : on sait que le scaphandre

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ordinaire ne permet pas de descendre à une profondeur qui dépasse 25 ou 30 mètres.

M. Degli Abbati, après de nombreuses expériences, est parvenu à établir les plans d'un bateau sous-marin de 32 mètres de long répondant aux conditions précédentes. Malheureusement, le manque d'argent l'empêcha de réaliser complètement son programme; il dut se résigner à construire un bateau de dimensions moindres.

L'*Audace* a $8^m,70$ de longueur sur $2^m,16$ de large et $3^m,50$ de creux, ses formes rappellent celles d'un poisson; sa coque est construite au moyen d'une solide charpente en acier, recouverte par une bordée également en acier, dont l'épaisseur varie de 12 à 23 millimètres; elle a été calculée pour supporter une pression extrême de dix atmosphères; théoriquement il peut sans danger descendre à une profondeur de 100 mètres.

Sur l'avant et à sa partie supérieure s'élève une petite tourelle garnie de hublots qui sert de poste à gouverner. Vers le milieu, toujours au-dessus de la coque, est pratiqué un trou d'homme circulaire qui établit la communication avec l'extérieur lorsque le bateau flotte à la surface de la mer. Sur bâbord, et à moitié hauteur de sa coque, est installée une porte par laquelle le scaphandrier peut sortir du navire pour explorer le fond de l'eau. Enfin, de chaque côté sont installés trois hublots circulaires à travers lesquels de grands réflecteurs projettent au dehors de puissants faisceaux de lumière électrique.

L'*Audace* se meut, soit à la surface soit au sein de l'eau, au moyen d'une petite hélice; deux gouvernails servent à sa direction : l'un de profil ordinaire, l'autre en forme de queue de poisson; il possède un appareil qui fabrique l'air respirable d'une manière continue, ainsi que des pompes qui produisent et règlent ses mouvements de montée et de descente; tous les mécanismes sont mus par l'électricité. L'équipage se compose de cinq hommes en temps normal.

Lors des dernières expériences qui ont eu lieu à Civita-Vecchia, l'*Audace* descendit à plus de 16 mètres de profondeur, ses appareils fonctionnèrent admirablement, l'air s'y renouvelait avec régularité, la descente et la montée pouvaient s'effectuer à la vitesse d'un mètre par seconde. Le bateau se déplaçait dans l'eau aussi aisément qu'un ballon dans l'air.

Espérons que l'intéressante invention de M. Degli Abbati rendra de grands services, en facilitant l'exploration d'un monde encore peu connu, le fond de la mer. L. Fillol.

Moyen de Préserver les Bois de la Vermoulure

On sait que les bois abattus et mis en œuvre sont sujets à la vermoulure; l'aubier y est bien plus exposé que le bois parfait; aussi est-on presque toujours obligé de le supprimer, ce qui entraîne une perte assez considérable de matière. Il est à remarquer que les essences le plus souvent attaquées par les insectes sont celles qui se distinguent par un bois parfait bien caractérisé et un aubier très amylifère.

Il y a quatre ans, j'avais remarqué que la poussière qui résulte de la perforation du bois par les vrillettes, et qui consiste en débris ligneux très ténus, ne renferme plus d'amidon, même quand elle provient d'un bois où cette substance se trouve abondamment répartie. L'amidon avait donc été consommé par les insectes. Cette observation me fit supposer que c'était peut-être la présence de ce corps qui les attirait, et que, si l'on parvenait à débarrasser une pièce de bois de son amidon, elle se trouverait indéfiniment préservée de la vermoulure. Je venais précisément de constater que l'écorcement sur pied, trois ou quatre mois avant l'abatage, a pour résultat de faire disparaître l'amidon de toute la région décortiquée. J'avais même reconnu qu'une annélation de quelques centimètres de longueur suffit, pourvu qu'on ait soin de ne laisser aucune pousse se développer sur la portion du tronc située au-dessous de l'anneau. L'amidon se résorbe peu à peu dans toute cette région.

J'avais donc un moyen facile de m'assurer si mon hypothèse était exacte.

Des rondelles provenant, les unes de chênes ayant 30 à 40 centimètres de diamètre, écorcés sur pied, une année avant leur exploitation, les autres de chênes non opérés, furent placées dans une salle voisine de la galerie des collections de l'École forestière, par conséquent dans un endroit fort exposé à l'attaque des vrillettes. Parmi les échantillons qui devaient servir de témoins, certains furent dépouillés de leur écorce au début de l'expérience, tandis que d'autres restaient intacts. J'empilai pêle-mêle toutes ces rondelles.

En outre, douze troncs de chênes d'une quarantaine d'années, qui avaient été écorcés sur 6 à 7 mètres de longueur à partir du sol vers la fin de mai 1890, et exploités au mois d'octobre suivant, furent transportés peu après dans le même local. Parmi eux, j'intercalai

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

douze autres troncs de chênes, sensiblement de même âge et de mêmes dimensions que les premiers, ayant végété dans les mêmes conditions, mais qui n'avaient été écorcés qu'après l'exploitation, laquelle avait eu lieu en même temps que celle des sujets opérés.

Les piles de rondelles et de troncs furent abandonnées à elles-mêmes pendant trois ans. On eut soin de ne pas les remanier pour ne pas déranger les vrillettes dans leur travail.

Au bout de ce temps, j'examinai les différentes pièces et je constatai les faits suivants : 1° L'aubier des rondelles munies de leur écorce avait été très attaqué par les insectes. Le liber se trouvait entièrement corrodé et l'écorce se détachait sur presque tous les points. 2° Dans celles dont l'écorce avait été enlevée après l'abatage, l'aubier était vermoulu, mais moins que dans les précédentes. 3° Quant aux rondelles des sujets écorcés sur pied, elles étaient intactes. 4° L'aubier des troncs de chêne écorcés après abatage était complètement vermoulu. 5° Aucune trace de vermoulure ne se remarquait sur les troncs écorcés cinq mois avant leur exploitation. Parmi ceux-ci il s'en trouvait deux sur lesquels je n'avais pratiqué qu'une annélation à la partie supérieure. Ils avaient ensuite été écorcés après abatage. Ils furent préservés de la vermoulure comme ceux qui avaient subi une décortication complète.

Fig. 317. — Tronc d'arbre protégé contre la vermoulure par une annélation corticale.

L'aubier, après avoir perdu son amidon, est donc délaissé par les insectes.

Il me reste à expliquer pourquoi la résorption de l'amidon est la conséquence de l'écorcement. L'amidon produit par les feuilles sous l'influence de la lumière ne peut cheminer verticalement par le bois : cela résulte du fait qu'il disparaît de toute la région située au-dessous d'une annélation. Il ne circule dans le bois qu'horizontalement par la voie des rayons. C'est donc par le liber qu'il se rend des branches aux racines ; et comme une décortication en hélice produit le même effet qu'une annélation, on est autorisé à penser que c'est par des éléments longitudinaux qu'il se transporte. Les tubes grillagés sont les seuls qui dans le liber aient à peu près cette forme. Quoi qu'il en soit, par suite de l'annélation, l'amidon provenant des feuilles a sa marche vers la partie inférieure du tronc interceptée et s'accumule dans la région supra-annulaire, la région opposée étant réduite à vivre sur la provision de matière amylacée qui s'y trouvait au moment de l'opération.

Cette provision est résorbée plus ou moins vite suivant les essences, les dimensions de l'arbre et les saisons. C'est en été que la résorption est le plus rapide. Je me suis assuré en effet que des chênes écorcés au commencement de novembre renfermaient encore passablement d'amidon au mois d'avril suivant, tandis que d'autres opérés à la fin de mai n'en contenaient plus trace en septembre, et cela non seulement dans l'aubier, mais encore dans le liber et l'écorce.

De ce qui précède résultent les faits suivants : 1° L'attaque de l'aubier par les insectes est due à la présence de l'amidon dans ce tissu. On est donc autorisé à penser que, si le bois parfait est presque toujours préservé de leurs atteintes, c'est parce qu'il n'est plus amylifère. 2° En faisant disparaître l'amidon de l'aubier, on le rend réfractaire à la vermoulure. 3° On arrive à ce résultat en décortiquant l'arbre sur pied plusieurs mois avant l'abatage, ou plus simplement en pratiquant une annélation à la partie supérieure du tronc et ayant soin de supprimer toutes les pousses qui se développent sur lui. Le printemps est l'époque la plus convenable pour cette opération. L'amidon a disparu en automne et l'on peut commencer l'abatage dans le courant d'octobre. 4° L'industrie trouvera dans cette pratique bien simple un avantage incontestable, au moins pour l'emploi des bois à couvert (charpente, menuiserie).

Émile Mer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Effets de l'Air comprimé et de sa Décompression brusque

Lorsque l'homme descend dans l'eau enfermé dans un scaphandre, sous une cloche à plongeur, ou dans un de ces tubes employés pour la construction d'une pile de pont, il est soumis à une augmentation de pression plus ou moins considérable, suivant la profondeur à laquelle se trouve le travail à effectuer. Les effets de cette compression ne sont pas

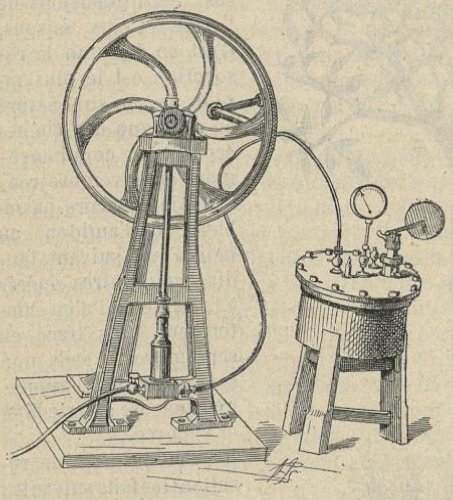


Fig. 318. — Pompe aspirante et foulante de Golaz.
Elle est en communication avec l'air, d'une part, et de l'autre avec le récipient, permettant à volonté la décompression instantanée ou la décompression lente.

toujours notables, mais il n'en est pas de même de la décompression qui la suit, lorsque l'ouvrier remonte à l'air libre. Les effets de la décompression peuvent même être des plus funestes, si celle-ci se produit trop vite.

C'est ce qui a fait dire, il y a bien longtemps déjà, à Pol et Vatelle, à propos des conditions dans lesquelles se trouvaient placés les ouvriers tubistes : *On ne paye qu'en sortant.*

Alors, les ouvriers éprouvent des démangeaisons à la peau qu'ils appellent des *puces*, des courbatures accompagnées de gonflements musculaires ou *moutons*. Parfois se manifestent des vertiges, des palpitations, des paralysies partielles ou complètes pouvant être passagères ou durables, pendant plusieurs années; des malheureux même sont tombés foudroyés par la mort en sortant de l'eau.

Tout danger disparaît, si on prend la précaution de remonter assez lentement du fond de l'eau à la surface.

L'étude des phénomènes que nous énumérons au commencement de cet article a depuis une longue date attiré l'attention des médecins et des physiologistes, mais c'est à Paul Bert que l'on doit le travail le plus remarquable, sur ce sujet. En 1875, l'illustre

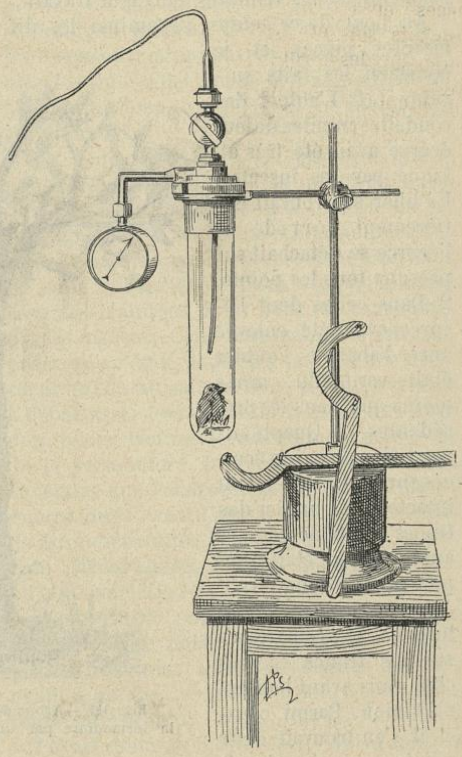


Fig. 319. — Éprouvette en communication avec la pompe Golaz et dans laquelle se trouve un moineau soumis à la compression.
Sur le pied de l'appareil, les deux clefs à main permettant d'ouvrir ou de fermer l'éprouvette.

maître sorbonien publia son ouvrage intitulé la *Pression barométrique*, qui lui valut la plus haute récompense que décerne l'Institut, le prix dit *biennal*. Ce prix est accordé, tous les deux ans, à l'œuvre ou à la découverte qui contribue le plus à honorer ou à servir le pays dans les dix dernières années, à tour de rôle, pour chacune des branches des connaissances humaines représentées par les cinq classes de l'Institut.

Je n'ai pas l'intention de résumer ici le long travail de Paul Bert, dans lequel plus de six cent soixante-dix expériences sont suivies

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'observations nombreuses et d'autant de commentaires. Voici les conclusions principales qui s'en dégagent :

1° Pendant la compression, l'air se dissout dans le sang suivant la loi de Dalton, c'est-à-dire en volume croissant comme la pression.

2° Au moment de la décompression brusque, l'azote dissous en excès dans le sang redevient libre, tandis que l'oxygène est retenu par l'hémoglobine. Il en résulte dans les vaisseaux un dégagement de bulles d'azote, faisant fonction d'un corps étranger, pouvant déterminer de graves accidents et même la mort.

Fig. 320. — Gaz libres dans les capillaires d'un lapin, après une décompression brusque.

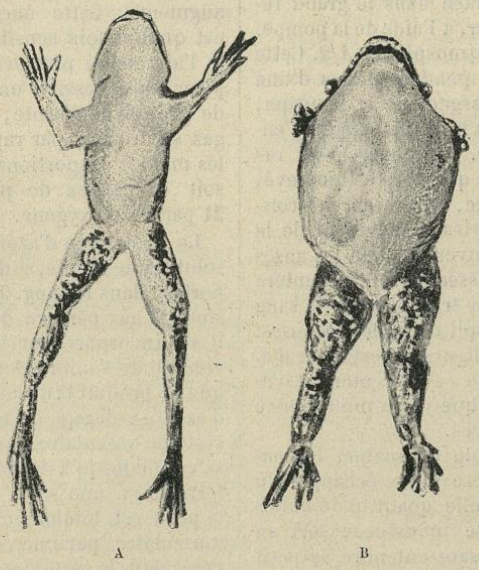
3° Enfin, par le fait de la compression prolongée, l'oxygène acquiert des propriétés toxiques si la tension devient élevée, d'où les convulsions dont le corps des victimes est agité, comme si elles avaient été soumises à l'action de la strychnine.

Grâce à la générosité du Dr Jourdanet, le laboratoire de la Sorbonne avait été pourvu à grands frais d'un matériel qui permit à Paul Bert de réaliser toutes les expériences nécessaires ; aussi la *Pression barométrique* a-t-elle été dédiée à M. Jourdanet.

Depuis la mort de Paul Bert, le matériel dont il a si bien tiré parti est resté à la Sorbonne, conservé comme un monument perpétuant le souvenir des travaux du brillant élève de Claude Bernard. Dans aucun laboratoire, en effet, les belles expériences sur la décompression brusque ne peuvent être répétées. Les ressources budgétaires étant partout trop restreintes pour qu'aucun savant ait pu faire l'achat des cylindres et des moteurs donnés par M. Jourdanet.

J'ai fait constuire des appareils très simplifiés permettant de répéter, sur de petits animaux, la plupart des expériences de Paul Bert ; ce sont ces appareils de vulgarisation que je me propose de faire connaître ici et que j'ai pu réaliser grâce à la bienveillance amicale de mon maître, M. Gréhant, professeur de physiologie au Muséum, dans le laboratoire duquel j'ai effectué mes recherches.

Le premier (fig. 318) est un récipient de bronze, assez grand pour y en fermer des animaux dont la taille ne dépasse pas celle d'un lapin. Ce récipient peut être clos au moyen d'un couvercle fortement boulonné. Le couvercle est percé de part en part : 1° de deux orifices communiquant au dehors chacun par un canal muni d'un robinet ; 2° d'un troisième orifice mettant en communication le récipient et un manomètre métallique ; 3° d'une large ouverture dans laquelle s'engage une soupape ayant la forme d'une tête de piston que l'on peut soulever à volonté, au moyen d'un bras de levier, ou qui peut être fortement maintenue dans l'ouverture, grâce à un poids glissant le long du levier.



A B

Fig. 321. — A, Grenouille avant et pendant la compression dans un mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote ; — B, La même grenouille après la décompression.

Si l'on veut comprimer de l'air dans le récipient, celui-ci étant clos, on visse à l'extrémité du canal de l'un des robinets seul ouvert, un tube métallique communiquant avec le tube de refoulement d'une pompe aspirante et foulante dont le tuyau d'aspiration est ouvert dans l'air.

Quand la pression est suffisante, ce qu'indique l'aiguille du manomètre, on cesse de pomper et on ferme le robinet qui permettait à l'air de pénétrer. L'animal est alors sous pression.

Veut-on faire une décompression lente ? On ouvre plus ou moins largement le deuxième robinet ; l'air s'échappe en sifflant et pendant un temps plus ou moins long, suivant la vitesse du courant d'air, qu'on règle à volonté.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour déterminer la décompression brusque, aussitôt que la compression est achevée on soulève rapidement la soupape, on perçoit une détonation assez forte, indiquant bien que la décompression est presque instantanée.

Le seul inconvénient de ce dispositif, c'est qu'il ne permet pas d'observer les animaux pendant qu'ils sont soumis à l'action du gaz comprimé.

C'est pourquoi j'ai fait construire une éprouvette de verre (fig. 319) mastiquée à un manchon métallique, sur lequel peut fortement se visser, au moyen de deux clefs à main, une pièce de bronze creusée d'un canal à robinet; ce dernier canal lui-même se visse au tube de refoulement de la pompe. Un manomètre communique avec l'intérieur de l'éprouvette.

Avant d'opérer la compression, on a introduit dans l'éprouvette un petit animal (souris ou oiseau), qu'on peut sans cesse apercevoir, au cours des expériences.

Voici maintenant quelques-unes des observations que j'ai faites au moyen de cette technique fort simplifiée.

I. — Un lapin est placé dans le grand récipient où je fais monter, à l'aide de la pompe, la pression jusqu'à 7 atmosphères 1/2. Cette pression est maintenue pendant moins d'une heure. J'ouvre alors largement la soupape, la décompression a lieu instantanément, j'entends l'animal s'agiter. Le couvercle est rapidement déboulonné; quand il est soulevé, le lapin est sur le flanc, en proie à des convulsions violentes, suivies rapidement de la mort. Son abdomen ouvert, j'étale les anses de l'intestin : les vaisseaux du mésentère laissent apercevoir par transparence le sang qu'ils contiennent rempli de bulles gazeuses. C'est ce que montre la figure 320 exécutée d'après une préparation de ce mésentère et d'après une photographie que j'ai communiquée à l'Académie des sciences.

En fendant d'un coup de scalpel les parois du cœur, ce viscère laisse échapper du sang contenant une telle quantité de bulles gazeuses, que la masse mousseuse sort en bouillonnant et en faisant entendre le petit crépitement bien caractéristique de l'effervescence. A l'analyse, ce gaz est reconnu pour être de l'azote.

II. — Je recommence une deuxième expérience dont les conditions sont identiques à la précédente; seulement, au lieu de provoquer la décompression brusque par la soupape, j'ouvre un robinet et je laisse sortir l'air comprimé du récipient, pendant un quart d'heure. La pression intérieure étant alors devenue égale à la pression atmosphérique, je puis ouvrir le récipient, où je trouve l'animal se portant fort bien. Sacrifié pour l'autopsie, je constate que son sang ne contient pas trace de gaz.

C'est donc bien l'action de l'azote devenu subitement libre dans les vaisseaux du premier lapin, lors de la décompression instantanée, qui a déterminé les convulsions suivies de mort. La pression du gaz devenant libre, par suite de la compression, est souvent suffisante pour causer des ruptures vasculaires, dans les poumons.

III. — J'ai obtenu d'autres résultats dont il m'est difficile de rendre compte, dans le cadre où je dois m'enfermer ici. Je donnerai pourtant, en terminant, ceux d'une expérience assez curieuse, dans le même ordre d'idées que les précédentes, mais absolument originale.

Si dans la décompression brusque, l'azote dissous en excès dans le sang devient libre, il en résulte une certaine distension du système vasculaire tout entier, et le volume de l'animal augmente. Cette augmentation de volume est quelquefois sensible, avec l'azote, mais je l'ai rendue plus évidente, en faisant respirer sous pression un mélange d'oxygène et de protoxyde d'azote, dans lequel ce dernier gaz se trouve, par rapport à l'oxygène, dans les mêmes proportions que l'azote dans l'air, soit 79 parties de protoxyde d'azote pour 21 parties d'oxygène.

Le protoxyde d'azote, étant beaucoup plus soluble que l'azote, se dissout en plus forte proportion dans le sang. Tant que monte la pression, le gaz pénètre dans le sang, et comme il s'y incorpore par voie de dissolution, le volume de l'animal demeure normal. Mais dès que se produit la décompression, le protoxyde d'azote se dégage en telle masse dans tout le système vasculaire, que le corps de la bête se gonfle jusqu'à doubler de volume, le transformant en une sorte de ballon, dans lequel la peau est totalement séparée du plancher musculaire, par une couche de gaz ayant pénétré dans le système cellulaire. A cet état, le corps du sujet flotte sur l'eau, comme le ferait un ballon de baudruche gonflé d'air (fig. 321).

Si l'expérience est faite sur une grenouille, dans l'éprouvette décrite ci-dessus, on en suit fort bien les diverses phases et l'on peut, après avoir déterminé l'énorme météorisme, par la décompression, ramener lentement l'animal à son volume normal. Il suffit pour cela de refouler de l'air dans l'éprouvette. A

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mesure que la pression remonte, le protoxyde d'azote qui était libre dans les vaisseaux se redissout progressivement dans le sang, faisant disparaître la cause du météorisme ; l'on voit, à chaque coup de pompe, la peau de la grenouille s'affaisser, jusqu'à ce qu'on atteigne le *maximum* de pression qu'on avait atteint déjà dans la première compression. Le corps de la grenouille alors a repris son volume normal.

Cette dernière expérience a le seul mérite de mettre bien en évidence ce fait, que dans la décompression brusque, du gaz libre se dégage dans le système vasculaire. Aussi, dans le cas où l'homme a été soumis à l'action de l'air comprimé, doit-il, ainsi que nous l'avons dit, ne revenir à la pression ordinaire que lentement, afin de laisser à l'azote en excès le temps de sortir de l'organisme, et afin qu'au moment où la pression est redevenue normale, il y ait dissous dans le sang seulement le volume d'azote, que le fluide nourricier tient normalement en dissolution.

Paul Bert recommande que le temps de la décompression dure un nombre de minutes égal au nombre d'atmosphères, savoir : 2 minutes si la pression a été élevée de 2 atmosphères, 3 minutes si elle a été de 3, etc.

GUSTAVE PHILIPPON.

LA NARCOLEPSIE

Narcolepsie. — Ses caractères. — Elle est un symptôme, et non une névrose. — Son diagnostic.

Le besoin de sommeil est non moins impérieux que celui de la faim et de la soif. Il arrive graduellement, avec plus ou moins de lenteur, suivant l'habitude ou l'état de fatigue, et précédé de signes précurseurs, parmi lesquels je rappellerai la lourdeur et l'occlusion des paupières, le serrement des tempes, la proclivité de la tête, les bâillements, la difficulté de la marche.

Dans certaines conditions pathologiques, il se révèle brusquement sous forme d'attaque, et mérite bien le nom de *narcolepsie*, que lui a donné M. Gélineau. Au milieu du repas, au milieu de ses occupations, pendant la conversation, pendant la marche, le malade est subitement plongé dans une stupeur profonde, qui ne le quitte généralement qu'après dix minutes ou une demi-heure. La durée n'est, d'ailleurs, pas limitée; elle peut s'étendre de une minute à plusieurs heures. Dans le tome I de ses *Études médicales*, Lasègue cite l'exemple d'un garçon marchand de vins qui s'endormit instantanément, le verre en main, au moment où il allait le servir au consommateur; et celui d'un autre garçon, employé à porter en ville des paniers pleins de cristaux, qui était obligé, dans ses courses, de s'arrêter tout à coup pour satisfaire son irrésistible envie de dormir, sans avoir même le temps de se débarrasser de son fardeau.

Les crises se produisent à intervalles variables, suivant les sujets, et à propos des circonstances les plus banales. Chez certains, elles n'ont lieu que toutes les semaines, tous les mois et plus rarement encore. Chez d'autres, elles s'observent chaque jour, ou plusieurs fois par jour. Dans un cas, M. Gélineau a compté jusqu'à deux cents attaques dans l'espace d'une journée.

Les modifications physiologiques de l'être atteignent dans ce sommeil paroxystique un degré bien plus élevé que dans le sommeil naturel. Les fonctions de relation sont suspendues, comme le prouvent l'état de résolution des muscles, la stupeur de la face, la flaccidité des membres. La sensibilité est abolie, le malade ne réagissant plus aux excitations périphériques. La vie psychique est éteinte : l'absence de rêves en fait foi.

Une diminution des fonctions de nutrition accompagne ces troubles. La respiration se ralentit; le cœur bat moins fort et moins souvent; la circulation est moins active; les pupilles sont dilatées et les vaisseaux du fond de l'œil rétrécis.

Cet état ne cesse qu'après un temps plus ou moins long, suivant la durée du sommeil narcoleptique.

M. Gélineau pense qu'il faut en faire une véritable maladie, une névrose.

Ce n'est pas l'opinion de M. Ballet, qui y voit plutôt un symptôme, se présentant au cours d'affections les plus diverses. Il peut être le fait d'une perturbation de la nutrition, déterminée par un trouble de la circulation ou une altération du sang, ou encore d'un arrêt dans l'activité cérébrale. Des excès fonctionnels quelconques en sont parfois la cause. Tels sont, par exemple, un travail digestif exagéré, un exercice musculaire trop violent, une émotion morale trop intense.

Chez les hystériques et les neurasthéniques, on le voit survenir à la suite de la privation d'aliments ou même d'un retard apporté à l'heure habituelle du repas.

L'obésité, la goutte, la gravelle, et principalement le diabète sont les maladies de la nutrition au cours desquelles il s'observe le plus communément. Il n'est pas rare également de constater sa présence dans la dyspepsie. Mais il semble surtout être l'apanage des gens nerveux. Chez eux, les émotions en sont la principale cause provocatrice. M. Gélineau l'a vu chez deux malades, atteints de plusieurs tics, et M. Armaingaud chez une hystérique, présentant en même temps de l'asphyxie locale des extrémités. Les épileptiques subissent parfois des attaques narcoleptiques, qui peuvent céder au traitement bromuré, et que Siemens attribue à l'action inhibitrice de certaines régions.

On serait moins hypothétique, en expliquant cette coïncidence par un même processus physiologique, l'anémie par vaso-constriction.

La narcolepsie se rencontre encore au cours de l'hystérie, de la paralysie générale progressive, de la démence, et des maladies cardiaques.

Plus fréquente chez l'homme que chez la femme, elle se montre généralement dans l'âge adulte.

Son diagnostic se base, avant tout, sur la brusquerie, l'intensité et la courte durée des attaques. Le sommeil hystérique débute moins solennellement et dure plus longtemps.

Dans les pays chauds, il faut savoir la distinguer de l'hypnosie ou maladie de sommeil des nègres (*Sleeping-sichness*, *Nelavan*), qui entraîne souvent la mort.

Chez nous, les gens fréquentant les étables peuvent être sujets à une maladie épidémique, connue sous le nom de vertige paralysant de Gerlier, pendant laquelle il se manifeste de la somnolence. Il en est de même de la *nona*, qui est rapidement mortelle en Suisse, Italie et Dalmatie.

JOSEPH NOÉ.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE CHATIMENT ET LES SUPPLICES
CHEZ LES CHINOIS

Tous les étrangers qui séjournent chez les Chinois peuvent constater que le fond du caractère de ce peuple est la douceur, la sobriété et la tempérance. Or, s'il en est ainsi, il semble qu'on doit en conclure que la criminalité n'y atteint pas de grandes proportions. C'est en effet ce qui existe : certainement les crimes contre les personnes y sont rares, comparés à ce que nous les voyons chez les nations les plus civilisées. Cependant, lorsqu'on jette les yeux sur le code pénal, on aperçoit une liste de châtiments sévères et même cruels.

La question extraordinaire est appliquée de la manière suivante : soit une longue planche sur laquelle l'accusé est étendu; de l'une des extrémités s'élève un montant évidé au niveau des mains; par cet orifice, celles-ci sont engagées et fixées; de l'autre bout partent trois autres montants formant deux espaces où les jambes s'intercalent; — à la partie supérieure de ces montants s'enroule une corde : — quand on place un coin de bois entre eux, leur rapprochement s'effectue en bas et ils exercent sur les chevilles du condamné une pression proportionnelle au degré d'enfoncement des coins : on peut serrer jusqu'au broiement, et il arrive un moment où la douleur arrache l'aveu du coupable.

Pour les fautes légères, on pratique le tortillement des oreilles, ou l'estrapade, qui consiste à suspendre le condamné; par les pieds et les bras, à des cordes reliées à trois bâtons dans l'intervalle desquels flotte le corps, qui, dans cette situation plus ou moins prolongée, reste exposé aux quolibets des passants.

On pratique la torture des doigts des mains, en plaçant entre eux des morceaux de bambou qu'on relie et qu'on serre plus ou moins. Dans certains cas on perce les oreilles au moyen d'un instrument aigu.

On use assez fréquemment de la cage de fer ou de bambou. Un voyageur anglais, M. Mason, frappé par la justice chinoise, en 1800, a fait une description de ce supplice dans un récit émouvant, où il raconte les incidents de sa douloureuse captivité.

La bastonnade est la plus fréquente des peines corporelles : elle figure presque à chaque article du code. « Le peuple chinois, ont écrit certains auteurs avec ironie, ne se gouverne qu'avec l'aide du bambou. »

Le nombre des coups est en rapport avec la gravité de la faute : pour les Tartares, on se sert du fouet : pour les Chinois, on use d'une tige de bambou coupée en deux suivant la longueur, de manière que le coup porte soit par la convexité, soit par le tranchant de ce bois qui, comme on sait, est d'une dureté d'acier. Dans ce dernier cas, un mandarin assiste à l'exécution et surveille la main du bourreau, afin qu'il ne commette pas une erreur qui ne serait due qu'à une indulgence destinée à être récompensée plus tard par le condamné.

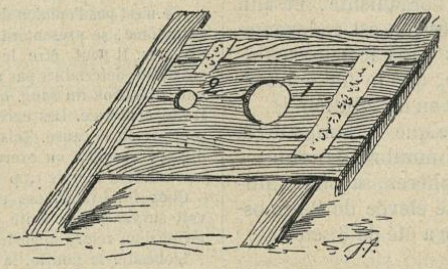


Fig. 322. — Cangue.

Dans un autre genre de châtiment, on a recours à un long morceau de fer dépassant la tête du coupable; celui-ci y est attaché par le cou et les chevilles, et ne peut faire aucun mouvement sans remuer ce fardeau dont le poids l'immobilise à peu près.

Jadis on employait la calcification des yeux en plaçant sur eux des sachets de toile pleins de chaux vive sur laquelle on projetait de l'eau : il en résultait une irrémédiable cécité : mais ces supplices barbares sont aujourd'hui abandonnés.

Il n'en est pas de même de la cangue (*Kia*) : ce mot s'applique à un instrument qui est une sorte de joug : d'ailleurs, il est la traduction française de ce mot en langue portugaise. Quand on visite une ville ou un village de la Chine, il est difficile de ne pas rencontrer quelque individu allant et venant en toute liberté, mais à peu vives allures, car il porte sur ses épaules une planche carrée, percée au centre d'un trou par lequel passe sa tête et parfois une de ses mains. Sur cette planche, dont le poids varie suivant la faute, sont deux inscriptions, l'une du nom, l'autre du genre de délit. La souffrance ne consiste pas tant dans la pesanteur du fardeau que dans l'impossibilité pour le condamné de trouver une position de repos : car le cou porte sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

les bords de l'orifice, et il faut qu'il soit terrassé par la fatigue pour pouvoir goûter quelques instants d'un sommeil bien vite interrompu. Lorsqu'une main est engagée, la position et la douleur font de la cangue un affreux supplice.

Lorsque le coupable n'est pas emprisonné, il peut l'atténuer en s'ingéniant, mais jamais il ne dégage le cou de ce carcan; en effet, celui-ci est fait de plusieurs planches sur lesquelles sont collées des bandes de papier avec l'inscription de son nom et du genre de délit : il serait donc exposé à briser ces scellés et se placerait en fort mauvais cas (fig. 322 et 323).

Après l'exil, soit sur un point éloigné de l'Empire, soit sur une côte étrangère, vient la peine de mort, dont le Code pénal se montre très prodigue. En effet, la loi admet comme crimes principaux qui l'entraînent, les suivants qu'elle définit ainsi (première division section II) :

1° Rébellion contre l'Empereur.

2° Destruction ou simple tentative de destruction des temples, tombeaux et palais impériaux.

3° Désertion et trahison dans le but de servir un pouvoir étranger, de livrer un poste militaire et d'exciter le peuple à émigrer.

4° Parricide, matricide, meurtre des aïeux ou d'un oncle et d'une tante.

5° Meurtre d'une personne étrangère à la famille (mais, pour les deux derniers cas, dont le premier est regardé comme le crime le plus atroce, le genre de mort diffère).

6° Sacrilège, comprenant le vol des objets sacrés des temples à l'usage du souverain, et la contrefaçon de son sceau.

7° Impiété ou refus de porter le deuil des parents : insulte aux protecteurs et éducateurs.

8° Insubordination envers un magistrat.

9° Inceste, défini dans la loi : toute cohabitation avec une personne avec laquelle le mariage ne peut être contracté ; or, l'incompatibilité s'étend non seulement aux proches parents, mais elle va jusqu'à l'identité du nom.

Il y a trois modes d'application de la peine de mort, qui sont, la strangulation, la décapitation, la section du corps en *mille morceaux*, suivant l'expression chinoise, c'est-à-dire l'amputation des principales parties : si la mort tarde trop, le bourreau est autorisé à plonger son poignard dans le cœur afin d'achever le condamné. Le dernier genre de mort remonte très loin dans l'histoire de la Chine; il a été tantôt aboli, tantôt remis en vigueur : ainsi, sous la dynastie des Suï, il a cessé d'être appliqué, alors qu'au temps des Han, il l'était fréquemment. Actuellement, on s'en sert envers les parricides. Après cet horrible supplice, se place la décapitation, qui inspire une grande terreur : mais ce n'est pas à cause de la mort devant laquelle bien peu de Chinois tremblent : c'est parce qu'il a horreur de toute mutilation qui entraîne un malheur éternel. Car, s'il entre dans le monde des ténèbres sans l'intégralité de tous ses organes, il ne jouira d'aucune des félicités de ce séjour; et ce qui prouve que tel est le mobile qui le guide, c'est que s'il peut obtenir, en échange de la décapitation, le supplice de la strangulation, il regarde cette grâce comme une faveur extrême.

Fig. 323. — Chinois porteur d'une cangue.

Maintenant, si nous passons de la théorie à la pratique, de la lettre de la loi à ses applications, nous constaterons qu'un écart considérable les sépare et qu'il y a des atténuations sérieuses aux sévérités du Code.

Le pardon général est accordé par le souverain dans des circonstances solennelles et dans les anniversaires consacrés : il n'est fait exception que pour les exilés.

La législation admet le rachat pécuniaire, qui s'étend jusqu'aux crimes; l'indemnité croît en raison du rang officiel.

Il y a aussi des exemples d'un condamné à mort qui trouve un prisonnier consentant à se substituer à lui, à condition toutefois que la partie lésée y consente, et que le crime ne soit pas un meurtre.

Quand on cherche le secret de cette lugubre étrangeté, on le trouve dans les faits suivants : il y a, en effet, des pauvres diables qui endurent depuis longtemps les cruelles privations d'une geôle où le nécessaire lui-même est loin de leur être assuré. Il arrive un moment où, fatigués de la vie et d'ailleurs désho-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

norés, voués par conséquent à une existence misérable, lorsqu'ils entreront dans le monde des ténèbres, suivant l'expression et la croyance de ce peuple, il arrive un jour où on leur propose de se réhabiliter par un acte de dévouement, qui consiste à mourir à la place d'un autre. De plus, cet acte entraînera leur félicité éternelle, car ils auront droit au culte des ancêtres le jour des cérémonies publiques. Enfin ils sont sollicités par une raison d'ordre temporel, car, grassement récompensés par ceux auxquels ils se substituent, ils pourront jouir d'une existence confortable pendant des mois et même une année, puisque les exécutions capitales n'ont lieu en Chine qu'une fois par an.

Mais on comprend qu'il n'y ait que les condamnés riches qui puissent se donner le luxe de se faire ainsi remplacer : c'est donc par fraude et en payant de fortes sommes d'argent aux geôliers, qu'ils peuvent sortir de prison, et faire prendre leur propre place à celui qui a consenti à la lugubre transaction.

Et quand ce dernier marche au supplice, il est plein d'entrain et de gaieté, dont il faut chercher le secret dans les libations copieuses auxquelles leur poche bien garnie leur a permis de se livrer : d'ailleurs, les règlements de l'administration pénitentiaire, si durs pour le régime intérieur, sont remplis de mansuétude à l'égard de ceux dont la dernière heure est sonnée.

Ces faits trouvent leur explication dans le principe du rachat pécuniaire que la législation consacre, et qui s'étend depuis les fautes jusqu'aux crimes : ce principe remonte à la plus haute antiquité, et chaque souverain a tenu à le perpétuer en promulguant un édit spécial à son arrivée au trône.

Avant de terminer, nous dirons quelques mots d'un crime dont on a, suivant nous, et surtout d'après un grand nombre d'auteurs autorisés, exagéré beaucoup la fréquence : c'est l'infanticide.

S'il existe en Chine et si même il s'y commet plus qu'ailleurs, c'est que là, plus que chez la plupart des nations civilisées, la misère fait des ravages considérables et chaque jour croissants, grâce à la désuétude des institutions sociales et aux révolutions intestines suscitées par la conquête tartare : mais il n'est pas juste de soutenir que ce soit là une pratique nationale : le sentiment moral la réprouve à peu près autant qu'en Europe.

Jamais un Chinois possédant des ressources qui lui permettent d'élever ses enfants, ne songera à commettre le crime d'infanticide.

Dr Ern. Martin.

LES FILS DE LA VIERGE

Opinion ancienne sur l'origine des fils de la Vierge. — Recherches expérimentales de MM. Rogeron et Terby. — Les araignées aéronautes. — La migration des araignées.

Tout le monde a certainement remarqué, pendant les belles après-midi d'automne, ces filaments d'apparence soyeuse qui flottent gracieusement dans l'air, et viennent former de blanches guirlandes sur les arbres de nos promenades. L'imagination populaire les a poétisés sous le nom de *fils de la Vierge*. L'origine de ces fils est, hélas! bien loin d'être extra-terrestre, car ce ne sont que des débris de toiles d'araignée; néanmoins leur histoire est, comme nous allons le voir, fort intéressante.

L'opinion la plus répandue sur la formation des fils de la Vierge est qu'ils sont le résultat de l'enlèvement par le vent, qui les mêle et les agglomère, de ces nombreux fils d'araignée qu'on voit briller sur le sol ou courir d'un arbre à l'autre, à la fin de l'été : seulement, il y a un obstacle à cette hypothèse : c'est que les fils de la Vierge n'apparaissent que les jours les plus calmes, où, par conséquent, il n'y a pas de vent.

Aussi a-t-on été obligé de chercher une autre explication, laquelle a été donnée dans ces dernières années, à la fois par M. Rogeron et par M. Terby.

Ces observateurs ont assisté à la fabrication des fils; de sorte que maintenant on est complètement fixé sur l'origine des fils de la Vierge et sur le rôle qu'ils ont à remplir.

Disons d'abord que toutes les araignées ne sont pas aptes à la production de ces fils. Ce sont particulièrement les Lycoses et les Thomises qui les fournissent (fig. 325 et 327).

Lorsqu'une de ces araignées veut émettre ses fils, elle recherche un lieu élevé et s'oriente selon la direction du mouvement aérien; puis elle se place la tête en bas et l'extrémité du corps en haut, de telle sorte que le céphalothorax et l'abdomen forment une ligne brisée oblique.

Se tenant en équilibre sur ses huit pattes, l'animal émet immédiatement par ses filières un grand nombre de fils qui se dressent verticalement par l'action de la colonne d'air chaud ascendante. Si les fils prennent une autre direction ou s'attachent aux objets voisins, l'araignée les coupe avec ses pattes de derrière. Un courant d'air, même très faible, est nécessaire pour la réussite de l'opération;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et cela est à tel point vrai, que si on souffle légèrement sur l'animal, on lui fait émettre des fils autant qu'on le désire.

L'allongement des fils est très rapide : en

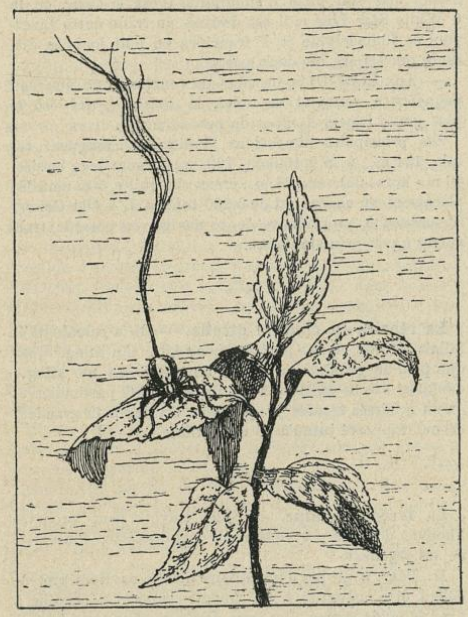


Fig. 324. — Araignée émettant les fils de la Vierge.

une seconde leur accroissement est de plus de 1 décimètre.

Pour que les fils prennent une direction verticale, il faut que le déplacement de l'air

Fig. 325. — Lycose.

s'effectue dans cette direction, ce qui dépend de l'intensité des rayons solaires. Quand le soleil brille dans tout son éclat, non seulement on voit les fils se tendre, mais en outre il semble que l'araignée, soulevée malgré elle, se cramponne à l'aide de ses pattes au corps qui la supporte.

Si au contraire le ciel s'obscurcit, toute tension semble disparaître et l'animal, bientôt découragé, cesse d'émettre des fils et se laisse glisser à terre. En cas de réussite de son en-

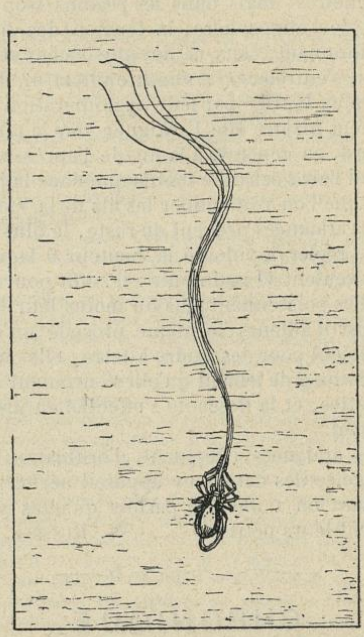


Fig. 326. — Araignée suspendue en l'air à l'aide des fils de la Vierge, jouant le rôle d'un aérostat.

treprise et, lorsqu'elle a jugé avoir sécrété un nombre suffisant de fils, elle lâche pied avec son appareil et s'élève dans l'espace presque avec la vitesse du vol d'une mouche (fig. 326).

Les fils de la Vierge sont, par conséquent, de véritables aérostats qui permettent aux

Fig. 327. — Thomise.

araignées de se déplacer d'un lieu à un autre.

Les voyages qu'elles effectuent ainsi peuvent être d'une très longue durée : un naturaliste américain, M. Cook a vu, à 300 kilomètres du rivage, les mâts et les cordages d'un navire complètement envahis par une pluie d'araignées avec leurs fils. Ces araignées, après un séjour de quelques heures sur le navire, continuèrent leur voyage aérien. Lincecum estime qu'avec un bon vent une arai-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gnée peut franchir de 225 à 275 kilomètres par étape.

Une fois dans l'air, les fils avec leur voyageur peuvent s'élever jusqu'à 400 et même 600 mètres; mais dans les régions trop élevées de l'atmosphère, la tension des fils va en diminuant; ceux-ci, devenus lâches et flottants, s'entrelacent, s'embrouillent et, devenus plus lourds par leur agglomération, entraînent malgré elle l'araignée vers la terre.

C'est, en général, à la fin de l'après-midi, quand l'air s'échauffe moins que dans la journée, que l'on voit tomber les fils de la Vierge.

Les araignées peuvent du reste, le plus souvent, régler à volonté la hauteur à laquelle elles veulent se maintenir : il suffit pour cela qu'elles pelotonnent plus ou moins leur fil.

C'est d'ailleurs le même procédé qu'elles emploient pour descendre à terre : elles montent le long de leur fil qu'elles enroulent avec les pattes, et la descente s'effectue au gré de l'animal.

Les araignées effectuent, d'ordinaire, leur voyage seules dans leur appareil aérien; cependant on a observé parfois qu'elles y logeaient leurs petits. W. Russell.

CHRONIQUE

L'abrastol. — On trouve actuellement dans le commerce un nouvel antiseptique, particulièrement recommandé pour le traitement et la conservation des vins. Cet antiseptique, mis en vente sous le nom d'*abrastol*, présente la même composition que l'*asaprol*, dont l'emploi en thérapeutique a été préconisé, il y a quelques mois, par les docteurs Dujardin-Baumetz et Stachler. Voici sa formule chimique $(C^{10}\ H^7\ O\ SO^3)\ Ca^2$. Ce corps en dissolution dans l'eau est facile à caractériser, car il donne une belle coloration bleue lorsqu'on ajoute à la dissolution une goutte d'une solution très diluée de perchlorure de fer. La coloration du vin masque cette réaction qui rendrait si simple la recherche de l'abrastol. On ne peut pas décolorer la liqueur au préalable, car le noir animal fixe complètement l'abrastol qu'il est impossible de dissoudre ensuite dans les dissolvants classiques.

M. Sanglé-Ferrière met en évidence comme il suit la présence de ce corps dans le vin. Il chauffe 3 heures au bain-marie 200cc de vin additionné de 8cc d'acide chlorhydrique. L'abrastol, s'il en existe, donne alors du β-naphtol. Après refroidissement, on épuise la liqueur par environ 50cc de benzine et on abandonne le tout à l'évaporation lente. Le résidu de l'opération est repris par 10cc de chloroforme que l'on introduit dans un tube à essai; on y laisse tomber un fragment de potasse caustique et l'on chauffe une ou deux minutes à l'ébullition; alors apparaît dans la liqueur, ou seulement sur la potasse, une belle coloration bleu de Prusse passant rapidement au vert puis au jaune.

***

Nouveaux steamers géants. — On vient de lancer, en Angleterre, un cargo-boat qui est le plus grand navire à vapeur pour marchandises du monde entier. Il déplace environ 15.000 tonneaux et pourra porter 7.000 tonnes de marchandises, indépendamment de 300 passagers de 2e classe et de 1.200 de 3e classe; il n'y aura pas de voyageurs de 1re classe.

Il sera aménagé pour transporter du bétail lorsqu'il n'aura pas son plein d'émigrants. C'est le *Cevic*, de la « White Star Line »; il est destiné au trafic entre Liverpool et Philadelphie et il franchira en huit jours la distance qui sépare ces deux ports.

— Aux États-Unis, on vient de construire un nouveau paquebot à roues et en acier, la *Priscilla*, qui est le plus grand vapeur à roues du monde entier.

Ses principales dimensions l'indiquent : longueur totale, 134 m.; à la flottaison, 129 m.; largeur hors bordée, 16 m.; hors tambours, 28 m.; creux sur quille, 6 m.; son déplacement en charge est de 5.200 tonnes. L' « Old Colony Steamboat », propriétaire de ce navire, en possède trois autres à peu près similaires.

***

La récolte du clou de girofle. — On a calculé qu'il fallait 10.000 clous parfaits pour faire un kilog. Chaque pied de giroflier en donne annuellement un kilog.; quelques arbres cultivés avec un soin tout particulier et qu'on a laissés monter jusqu'à leur maximum de grandeur en ont rapporté jusqu'à 30 et 40 kilog.

***

La force humaine. — Quel travail peut produire l'homme de force moyenne, sans compromettre l'intégrité de ses organes?

M. Bézy, à propos d'une affaire où des ouvriers prétendaient être astreints à un travail exagéré, a cherché à fixer le poids moyen que peut porter l'homme pendant la marche (*Annales d'hygiène publique*).

Sur ce point, on trouve, dans des traités spéciaux écrits par des ingénieurs, les chiffres qui suivent :

Un homme marchant sur un chemin horizontal peut porter 35 kilogrammes en faisant 1m,50 par seconde.

Un homme voyageant en portant des fardeaux sur le dos peut porter 40 kilogrammes en faisant 75 centimètres par seconde.

Un manœuvre transportant des matériaux sur son dos et revenant à vide chercher de nouvelles charges peut porter 55 kilogrammes en faisant 50 centimètres par seconde.

D'après ce tableau, la durée du travail doit être de 10 heures pour le premier porteur, de 7 heures pour le second et de 6 heures pour le troisième.

D'autre part, Quételet a formulé cette loi générale : « L'homme adulte peut porter le double de son poids. »

D'après les expériences de ce même auteur, la *force rénale*, c'est-à-dire la force qui sert à soulever un poids pris entre les deux pieds, — position dans laquelle l'homme déploie le maximum de sa force mécanique, — varie comme il suit :

6 ans.....	20	kilogrammes.
25 —	155	—
30 —	154	—
40 —	122	—
50 —	101	—

M. Bézy conclut de son côté que la moyenne des travaux de force, comme transport, qu'on peut exiger des manœuvres et des hommes d'équipe, doit, autant que possible, ne pas s'éloigner de la formule suivante :

« Transporter de 65 à 85 kilogrammes à 30 mètres de distance en parcourant 50 centimètres par seconde.

« Encore, ajoute-t-il, faudra-t-il que les intervalles de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

repos soient suffisants et que les sujets soient dans de bonnes conditions de santé, d'hygiène et d'alimentation. »

CONSERVATION DES FRUITS

Jusqu'à ce jour, les horticulteurs ont surtout cherché à hâter la maturité de leurs produits. Tous les moyens, même les plus onéreux, ont été employés pour faire manger en avril un raisin qui, régulièrement, ne mûrit qu'en septembre.

Cette précocité n'est souvent obtenue qu'aux dépens de la qualité.

Aujourd'hui, c'est le contraire que nous avons eu en vue, et, nous basant sur des observations relevées avec une scrupuleuse attention, nous pouvons dire qu'il est possible d'arrêter ou mieux d'interrompre la maturation d'un fruit. Puis le fruit en question, remis dans les conditions ordinaires, suivra comme ses similaires l'évolution qui le conduira à la maturité. Sa saveur et ses qualités n'auront été ni altérées ni même amoindries.

C'est sur des poires d'espèces diverses que l'expérience a été tentée dans les premiers jours de septembre, elle se continue encore fin novembre avec succès.

Voici comment on a opéré : prenant sur l'arbre des fruits sains et d'une espèce ne mûrissant pas avant la seconde quinzaine d'octobre, on a déposé ces poires choisies sur un lit de liège pulvérisé à la dimension voulue (soit environ des grains de la grosseur du riz), laissant un intervalle entre chaque fruit. Sur cette couche bien recouverte d'au moins trois centimètres d'épaisseur de liège, on a disposé une seconde couche semblable à la première jusqu'à ce que la boîte ait été remplie. On a eu soin de la secouer avec force pour opérer le tassement de la poudre, trop légère pour se tasser naturellement.

Après deux mois, on a retiré une partie des fruits. On a constaté alors que ces poires étaient comme glacées au toucher et qu'elles se trouvaient absolument, au point de vue de leur avancement, dans le même état que le jour où elles avaient été mises dans le liège, alors que les fruits du même arbre étaient bien mûrs depuis longtemps.

Ces fruits retardés ont été goûtés, ils étaient verts, mais n'avaient aucun mauvais goût; la peau elle-même n'avait pas la moindre odeur, et leur aspect n'avait rien de particulier. Sorties du liège et mises dans un fruitier, ces poires ont mûri dans les conditions ordinaires.

De notre observation, il résulte une autre conséquence qui offre son intérêt : le liège, qui conserve les fruits, est aussi pour eux un excellent emballage. Dans la poudre judicieusement choisie, les fruits pourront voyager longtemps; ils n'auront rien à redouter des chocs les plus violents, non plus que des températures les plus extrêmes. En outre, l'excessive légèreté du liège ne viendra pas accroître les frais de transport, et même en retournant les caisses vides à l'expéditeur, on pourra renvoyer la poudre, qui servira à une nouvelle expédition.

Nous avons pensé qu'il était intéressant de vulgariser en France un procédé bien connu en Russie, au moins comme mode pratique et économique pour faire venir à Pétersbourg ou à Moscou les raisins savoureux de la Russie, d'Asie et notamment de la Crimée (1).

M. R.

(1) Ceux que cette question intéresse, trouveront tous les renseignements qu'ils désireront, 8, boulevard de Vaugirard, à Paris.

Loi relative au Sens du Courant induit dans une Bobine par un courant qui la traverse

La loi qui détermine le sens du courant induit dans un circuit par le déplacement d'un aimant dans son voisinage est souvent énoncée dans les ouvrages élémentaires sous la forme suivante : « Le courant induit est de sens contraire aux courants particulaires de l'aimant, lorsque celui-ci s'approche, et de même sens que ceux-ci lorsque l'aimant s'éloigne. » Ces courants particulaires sont ceux qu'Ampère supposait exister autour des molécules du fer aimanté; tout se passe comme s'ils existaient.

Or, il arrive assez fréquemment à ceux qui ne sont pas encore très familiarisés avec ces phénomènes de confondre, dans l'application de cette loi, l'aimant avec ses pôles, où le magnétisme apparent est concentré; il en résulte, dans certains cas, une interprétation tout à fait fausse, en contradiction complète avec le résultat de l'expérience et avec les autres énoncés qui dépendent soit de la loi de Lenz, soit de la conception des lignes de force.

Comme cette question est fort importante aujourd'hui en raison de son application très fréquente au fonctionnement des machines électriques, et qu'elle est susceptible d'intéresser un grand nombre de lecteurs, nous allons expliquer, le plus simplement et le plus clairement possible, en quoi consiste l'erreur; comment il convient de modifier l'énoncé; et comment il doit être appliqué à un exemple, celui de la machine Gramme.

En quoi consiste l'erreur. — Examinons ce qui se passe lorsqu'on fait pénétrer un aimant à l'intérieur d'une bobine recouverte d'un fil métallique isolé, dont les deux extrémités sont en communication avec les deux bornes d'un galvanomètre suffisamment sensible. Nous supposons, pour rendre le phénomène très net, que le barreau aimanté a 5 ou 6 fois la longueur de la bobine, de façon que, lorsqu'un des pôles est engagé dans la bobine, l'influence de l'autre pôle soit négligeable. Nous supposons, en outre, que le mouvement de l'aimant s'effectue par de petits avancements successifs de même longueur et de même vitesse, afin qu'on puisse suivre les variations de la force électro-motrice (pour abréger, nous la désignerons par f. é. m.) dans les différentes phases :

Ces phases sont les suivantes.

1° On approche de la bobine B un des pôles de l'aimant, par exemple le pôle Sud, S. On constate dans la bobine et dans le galvanomètre un courant inverse de celui des courants particulaires de l'aimant, lesquels sont dirigés, comme on sait, dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre pour un observateur placé en face du pôle Sud.

Ici, il n'y a encore aucune contradiction entre l'effet observé et la considération du pôle seul.

2° On fait pénétrer le pôle S dans la bobine. On constate que le sens du courant induit reste le même.

Si l'on considère l'action du pôle S seul, il doit arriver un moment où la f. é. m., induite dans une partie des spires de la bobine par l'approche du pôle, est égale et de sens contraire à la f. é. m. induite sur d'autres spires par l'éloignement de ce même pôle. A ce moment, qui correspond sensiblement à la position du pôle au milieu de la bobine, le courant induit devrait donc s'annuler. Or, cela n'a pas lieu; le courant augmente au contraire, jusqu'à ce que le pôle soit arrivé près de l'autre extrémité de la bobine.

3° Le pôle a traversé, et sort de la bobine. Le cou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rant induit diminue, mais conserve toujours le même sens, contraire aux courants particulaires de l'aimant.

L'énoncé de la loi du pôle est en contradiction avec ce fait; car, puisque le pôle S s'éloigne, le courant induit devrait être de même sens que les courants de l'aimant.

4° La ligne neutre n de l'aimant arrive au milieu de la bobine. Le courant induit s'annule. Puis, lorsque la ligne neutre dépasse le milieu de la bobine, un courant induit réapparaît, mais de sens contraire au précédent, c'est-à-dire maintenant, de même sens que les courants de l'aimant.

D'après la loi du pôle, le courant induit doit bien devenir nul au moment où la ligne neutre arrive au milieu de la bobine, puisque les effets des deux pôles, alors également éloignés de la bobine, sont égaux et de sens contraires. Mais, comme le pôle Nord se rapproche ensuite et devient de plus en plus prépondérant, le courant induit devrait réapparaître de sens contraire aux courants particulaires de ce pôle Nord, lesquels circulent en sens contraire du mouvement des aiguilles

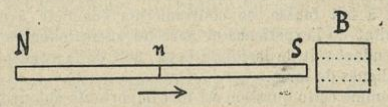


Fig. 328. — Induction par la translation d'un aimant rectiligne.

d'une montre pour un observateur placé en face. C'est le contraire qui se produit.

5° Le pôle N continue à s'approcher de la bobine. La contradiction subsiste.

6° Le pôle N traverse la bobine, et arrive au milieu. L'erreur existe jusque-là.

Le sens du courant induit est alors d'accord avec la

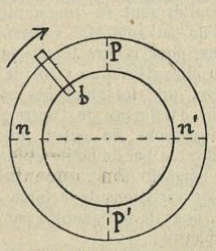


Fig. 329. — Sens des courants induits dans l'anneau de Gramme.

loi du pôle, puisqu'il est le même que celui des courants particulaires qui s'éloignent.

7° Le pôle N sort de la bobine.

Ainsi, en résumé, l'énoncé appliqué successivement à chacun des pôles n'est d'accord avec les faits, qu'au commencement et à la fin du mouvement, dans la première et la septième phase. Pour le reste, il donne lieu à un sens inexact.

Modifications de l'énoncé. — On peut remédier à cette possibilité d'erreur en remplaçant la considération des pôles par celle de la ligne neutre, ce qui donne la loi suivante : « Le courant induit est de sens contraire aux courants particulaires de l'aimant, lorsque la ligne neutre de celui-ci se rapproche du milieu de la bobine, et de même sens lorsque la ligne neutre s'éloigne de ce milieu. » Il est facile, en se reportant à l'analyse précédente, de vérifier que cet énoncé, simple et net, est bien réellement conforme à l'expérience.

Application. — Comme exemple, voyons l'application au cas de la machine Gramme. Les bobines sont enroulées sur un anneau de fer qui tourne entre les deux pièces polaires de l'inducteur. Sous cette influence, l'anneau manifeste deux pôles P et P', de noms contraires et fixes dans l'espace; de sorte qu'il peut être considéré comme formé de deux aimants en forme de demi-anneaux, PnP', Pn'P' accolés par leurs pôles de même nom, et ayant leurs lignes neutres en n et n'.

Une des bobines b tournant dans le sens de la flèche, s'éloigne de la ligne neutre n de l'aimant de gauche; donc, d'après le nouvel énoncé, le courant induit, de n en P, est de même sens que les courants particulaires de l'aimant de gauche. Puis, entre P et n, la bobine se rapproche de la ligne neutre n'; le courant induit est de sens contraire aux courants particulaires de l'aimant de droite. Comme les deux aimants sont accolés en P par leurs pôles de même nom, leurs courants particulaires sont de sens inverses. Par conséquent, l'effet induit de P en n' est de même sens que l'effet induit de n en P, et le sens du courant induit ne change pas tant que la bobine est d'un même côté du diamètre neutre nn'; ce qui a lieu en effet.

On verrait aussi facilement que le courant induit de n' en P' et de P' en n est de sens contraire au précédent.

Ainsi, avec cette considération de la ligne neutre, l'explication devient simple et facile, et toute chance d'erreur disparaît.

R. Colson.

LA VIE EN HIVER

LES ANIMAUX HIBERNANTS

Nous connaissons déjà (1) les mammifères qui, pendant l'hiver, vivent librement ou font des provisions.

Bien plus curieuse encore est la vie que mènent un très grand nombre de mammifères qui, en raison des particularités dont nous allons nous occuper, ont reçu le nom d'*animaux hibernants*. La grande majorité des insectivores, tels que les chauves-souris et les hérissons, ainsi que beaucoup de rongeurs, tels que les marmottes et les loirs, se cachent pendant l'hiver dans des retraites quelconques, et là s'endorment profondément pendant toute la saison froide. Le phénomène si curieux de l'hibernation a été particulièrement étudié chez la marmotte. Cet animal vit dans les montagnes à environ 3.000 mètres d'altitude, et dans des régions froides où l'hiver dure au moins sept mois et souvent plus. Il faut donc que pendant les quatre ou cinq mois d'été, le rongeur fasse une ample provision de nourriture qui s'accumulera dans ses tissus sous forme de graisse, substance qu'il utilisera pendant l'hiver. A cet effet, la marmotte se met en quête d'herbes et de racines nourrissantes, et en absorbe

(1) Voir la *Science moderne*, n° 46.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des quantités immenses. Le repas achevé, elle va boire un peu, et faire sa sieste à l'abri d'un rocher ou d'un sapin. Elle ne tarde pas à se réveiller et à engloutir de nouveau un repas succulent de racines. On comprend facilement qu'à ce régime, l'embonpoint devienne de plus en plus considérable; ce n'est plus un animal, c'est une vraie boule de graisse : on en a trouvé, paraît-il, qui pesaient jusqu'à 10 kilogrammes. Vers le commencement de l'automne, elle fait des siestes de plus en plus prolongées, pour enfin s'endormir profondément dans un creux de rocher. Elle reste ainsi sans bouger; mais ce qu'il y a de curieux, c'est que, tous les quinze jours environ, elle s'agite légèrement, se soulève sur ses pattes et, toujours endormie, va déposer ses déjections et son urine dans un coin de son repaire, toujours le même.

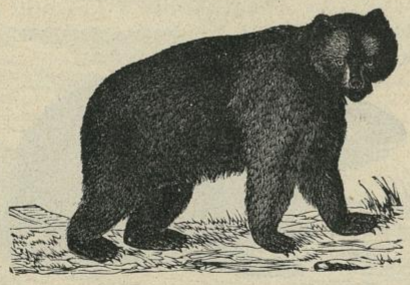


Fig. 330. — Ours brun de Pologne.

Pendant qu'elle reste ainsi immobile, la marmotte réabsorbe de nouveau la graisse accumulée dans ses tissus : on la voit maigrir petit à petit, mais moins encore qu'on ne pourrait le croire, car elle ne perd pas plus de 300 grammes de son poids pendant l'hibernation. Si la marmotte peut se contenter d'une aussi faible quantité de nourriture, c'est que sa force vitale est beaucoup diminuée. Le cœur bat beaucoup moins vite et la chaleur devient très faible, tandis que la respiration devient de plus en plus lente : en un mot, le mammifère est ramené à un état voisin de celui des animaux à sang froid, tels que les grenouilles et les serpents. Or l'on sait que ces animaux supportent très facilement un jeûne prolongé. En même temps, les animaux présentent une insensibilité remarquable : c'est ainsi que l'on peut piquer la tête d'une marmotte sans que celle-ci manifeste aucune douleur. « Le réveil du printemps, dit Sacc, est vraiment extraordinaire, parce qu'il permet de voir la vie renaître lentement dans l'animal et d'en suivre les progrès tout aussi facilement que l'on étudie l'œuf soumis à l'incubation; le procédé naturel est absolument le même, c'est-à-dire que la vie nerveuse apparaît d'abord, puis l'activité circulatoire, et enfin seulement la sensibilité et l'excitabilité musculaire. La marmotte se déroule d'abord en poussant de gros soupirs, mais elle est encore froide au toucher; bientôt, elle ouvre ses beaux gros yeux, aussi doux que limpides, puis le mouvement gagne les pattes de devant, et l'animal commence à marcher, tirant après lui son train de derrière, comme le colimaçon sa coquille. » Il est à remarquer que lorsque l'animal va s'endormir, les phénomènes se passent en sens inverse, c'est-à-dire que l'engourdissement débute par le train de derrière pour finir par la tête.

Fig. 331. — Vespertilion oreillard.

Les loirs agissent de la même façon. Qui ne connaît l'expression « dormir comme un loir » ?

Les chauves-souris se réunissent généralement en grand nombre dans des grottes ou dans des clochers, et se suspendent aux aspérités des parois par un ongle dont leur aile est pourvue.

Les taupes se cachent dans la terre, et s'endorment profondément.

Parmi les carnassiers, on rencontre aussi quelques animaux présentant le sommeil hibernal. L'ours brun, par exemple, passe l'hiver endormi dans des trous qu'il a préalablement creusés dans la terre ou dans des creux d'arbres naturels. Il rembourre son gîte en amassant grossièrement des détritus de plantes, de la mousse, des branches, etc. Les chasseurs, dans l'Amérique du Nord, profitent de ce fait pour s'emparer facilement de ces ours, qui, plongés dans le sommeil, ne se défendent que faiblement. Le sommeil hibernal de l'ours n'est pas aussi profond que celui de la marmotte. Aussitôt que le froid diminue, les ours sortent de leur tanière, et vont chasser. Ils y reviennent et s'endorment dès que la froidure reprend.

La plupart des reptiles de nos pays s'en-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dorment aussi du sommeil hibernal. Les lézards sont très frileux. Dès la première brise fraîche, ils rentrent dans leur trou; il paraît que les lézards âgés hibernent plus tôt que les jeunes. Ils dorment les yeux fermés et la bouche ouverte. Les serpents agissent de même; il est à noter cependant que les vipères se réunissent à plusieurs, jusqu'à trente quelquefois, pour hiberner dans un tronc d'arbre, enroulées les unes autour des autres, comme un peloton de ficelle embrouillé. Leur sommeil n'est pas extrêmement profond, et il faut en être prévenu, car, pour peu qu'on les excite, elles ne se font pas faute de mordre leur gêneur.

Fig. 332. — Marmotte grise.

Fig. 333. — Loir.

Les batraciens, qu'ils soient aquatiques ou terrestres, viennent déposer dans l'eau leurs immenses cordons glaireux d'œufs, puis, pour la plupart, meurent. Quelques-uns, cependant, hibernent, enfouis dans le sol, sous la mousse ou dans les troncs d'arbres. Leur résistance au froid est très considérable : on cite des grenouilles qui sont restées longtemps prises dans des blocs de glace, et qui se sont remises à sauter dès que la glace a été fondue.

Les poissons ne semblent pas se préoccuper beaucoup de l'hiver. Dans les eaux douces, quand la surface est gelée, ils descendent plus bas où la température est plus clémente. Ils résistent très bien aux froids rigoureux, pour la plupart. Certains cyprinoïdes et murénoïdes, si l'on en croit Günther, hibernent, cessent de manger, se retirent dans des trous et s'endorment.

Les limaces s'enfoncent dans le sol. Les escargots font de même, mais sécrètent une membrane protectrice, calcaire, qui les protégera du froid. Ils restent ainsi cachés tout l'hiver, à une profondeur plus ou moins grande dans le sol.

Sur le bord de la mer, la température de l'eau varie très peu, grâce à son agitation perpétuelle et aux courants chauds qui viennent la renouveler. Aussi les animaux marins ne s'aperçoivent-ils presque pas de l'hiver. Leur vitalité est bien un peu affaiblie, leurs mouvements sont plus lents, mais ce sont là des modifications peu importantes et d'ailleurs mal connues.

HENRI COUPIN.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie Mesnil (Eure).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE PAVILLON DE LA FRANCE

ET LE PALAIS DES FEMMES A L'EXPOSITION DE CHICAGO

Chaque État ou territoire de l'Union, a son palais propre. L'architecture varie pour chaque palais. Ainsi, celui de l'État de l'Illinois, — qui veut toujours faire grand, — est remarquable par ses dimensions. L'architecture du palais de la Californie a un cachet d'orientalisme. L'État de New-York a fait construire une vaste et gracieuse villa renaissance. La Floride est logée dans une miniature du vieux fort William de Sainte-Augustine, etc.

Pourquoi tous ces palais et quel est leur usage? Chaque État a voulu ainsi affirmer son individualité. Tous ont des salons de réception ouverts au public, et dans lesquels, le jour de la fête de chaque État, le gouverneur reçoit ses administrés. On y voit encore des bureaux de renseignements sur les ressources de l'État, et un petit bureau de poste qui sert

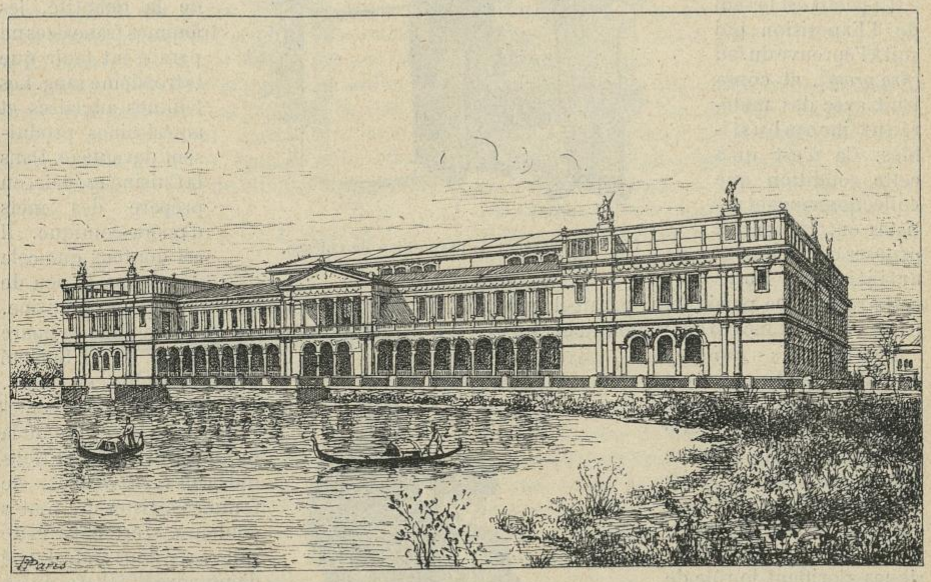


Fig. 334. — Palais des Femmes à l'Exposition de Chicago.

seulement à la distribution au guichet et auquel les habitants de l'État visitant l'exposition peuvent faire adresser leurs lettres « poste restante ». Certains de ces palais ont même des vestiaires à l'usage exclusif des habitants de l'État. Enfin quelques-uns renferment une exposition générale de leurs produits, ceux-ci étant déjà exposés dans les différents palais de l'Exposition.

Quelques nations étrangères ont également un pavillon national. Tel est le cas de la France. Ce pavillon, situé sur les bords du lac Michigan, présente un intérêt historique important. A l'intérieur, se trouve une reproduction, sur une petite échelle, de la salle d'Apollon du château de Versailles. C'est dans cette salle que Louis XVI reçut en grande pompe les ambassadeurs des États-Unis, au nombre desquels était Benjamin Franklin, envoyés en France pour signer le traité aux termes duquel les États-Unis étaient reconnus, pour la première fois, comme nation indépendante. Tous les objets exposés dans cette salle : tapisseries, meubles et bibelots, appartiennent à l'époque de la guerre de l'Indépendance. Ce pavillon, de style corinthien, est relié par une colonnade en demi-cercle à un autre pavillon de style ionique, où sont réunies les collections exposées par la ville de Paris. Les appareils du service anthropométrique de M. Bertillon sont très remarqués. Je dois dire qu'on peut en voir des copies dans le Palais de l'Anthropologie, exposées par les État-Unis. Une remarque : ces appareils inventés en France, utilisés en Amérique, sont construits par une maison allemande.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Parmi les autres palais, il faut citer le *Palais des Beaux-Arts*, dans lequel la France tient une place si importante. La section de ce palais la plus admirée est celle qui contient les tableaux prêtés par les collectionneurs américains, et composée presque exclusivement d'œuvres des maîtres français, tels que Meissonier, Corot, Courbet, Millet, Rousseau, etc.

Ce palais est le seul de l'Exposition qui soit à l'épreuve du feu (*fire proof*), et construit avec des matériaux incombustibles. Ce n'est qu'à cette condition que collectionneurs et artistes ont consenti à exposer ces richesses artistiques. Pour cette raison, ce palais sera, paraît-il, acheté par la ville de Chicago qui y établira un musée.

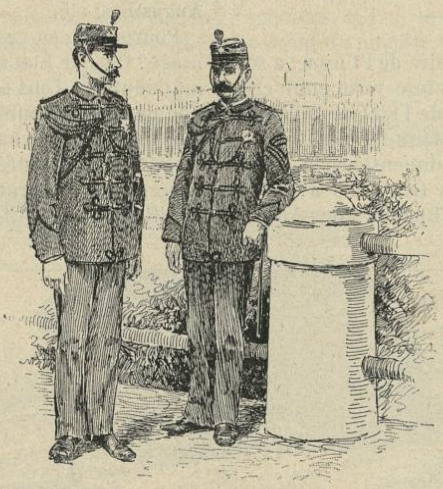


Fig. 335. — Gardes de l'Exposition de Chicago.

Le *Women's Building* ou Palais des Femmes est représenté par la figure 334, vu des lagunes. Ce palais a été édifié par une femme architecte, Miss Sophia Hayden, de Boston, qui a adopté le style renaissance. Des sujets allégoriques glorifient le rôle de la femme et son œuvre dans l'histoire. Presque tous les pays ont répondu à l'appel de la présidente, Mistress Palmer. On se représente facilement ce que contient l'exposition de chaque pays en peintures, travaux d'aiguille et de crochet faits exclusivement par les femmes. La section française, malgré son exiguïté, est une merveille de goût. Une des salles du rez-de-chaussée est réservée aux inventions brevetées des femmes. On y voit des ustensiles de ménage pour laver, pour repasser le linge, pour nettoyer les tapis; des malles pour renfermer des objets de toilette et des effets féminins. Au fond, rien de bien original et intéressant à noter. Un immense étendard est tendu au milieu de la nef du palais avec l'inscription : *Virtute et fidelitate*.

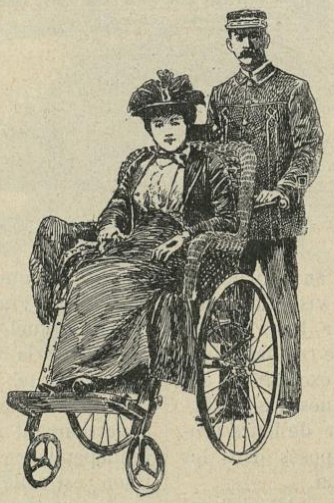


Fig. 336. — Fauteuil roulant à l'Exposition de Chicago.

Au premier étage, les principales pièces à citer sont la *Library*, la *Model kitchen* et l'*Assembly-room*. La Librairie est composée exclusivement de livres de femmes auteurs. Nous avons constaté que, sous le rapport de la quantité, les femmes françaises ne paraissent tenir que le troisième rang. Les femmes anglaises et américaines produisent davantage. Dans la Cuisine modèle, on prépare des mets d'opéra-comique. Il est douteux que cela développe le peu de goût des femmes américaines pour la cuisine. L'Assembly-room est disposée dans le genre de la salle de la Société de Géographie de Paris. Elle sert soit à des conférences sur les droits de la femme, soit à des auditions musicales et vocales de femmes artistes de toutes couleurs. C'est dans cette salle qu'il nous a été donné d'entendre Mme Plato, qu'on a surnommée ici la *Black Patti*, la Patti noire. Elle était accompagnée au piano par une dame également de couleur.

La France est le seul pays qui ait eu l'idée de montrer, dans une série de tableaux, le rôle de la femme en France dans l'enseignement, l'agriculture, l'industrie, les administrations de l'État et des chemins de fer et les professions diverses, ainsi que le rôle où elle excelle dans l'assistance et la protection de l'enfance. Ce bon exemple sera sûrement suivi.

La police et le gardiennage de l'Exposition de Chicago sont faits par 2.000 gardes colom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE DES ARTS & MÉTIERS

biens, organisés militairement sous les ordres du colonel Edmund Rice, U. S. Army.

La figure 335 les montre sous leur élégant uniforme bleu clair, ornementé de tresses et de soutaches noires avec aiguillettes également noires. Ils sont habillés et logés par la commission de l'Exposition. Leur solde est de 300 francs par mois pour les gardes, et de 375 francs pour les sergents.

La figure 336 représente le fauteuil roulant en osier employé par le concessionnaire de ce service, et le guide en uniforme chargé de pousser ces fauteuils roulants et aussi de renseigner la personne qui en fait usage. Cette concession a été payée à l'Exposition 750 mille francs, et le tarif payé par le public est de 25 cents (1 fr. 25) par fauteuil et par heure sans guide, et de 50 cents par fauteuil et par heure avec guide. Il n'est pas rare de voir des familles ou seulement deux amis louer un fauteuil sans guide. A tour de rôle, chacun d'eux remplit le rôle de client ou de pousse-pousse.

J. Anizan.

Les Câbles sous-marins français

L'omnipotence de l'Angleterre. — Ses inconvénients. — La Société française des télégraphes sous-marins. — Les usines de Bezons et de Calais. — La confection des âmes. — La confection de l'armature. — Les essais électriques.

Jusqu'à ces dernières années, la construction, la pose et l'exploitation des câbles télégraphiques sous-marins étaient presque complètement entre les mains des Sociétés anglaises. A la vérité, les gouvernements avaient bien installé quelques usines destinées à la confection des câbles nécessaires à la défense nationale et affecté quelques navires à la réparation des câbles achetés en Angleterre. Mais sur les 140.000 milles nautiques (260.000 kilomètres environ) des câbles immergés, le dixième au plus appartient aux administrations gouvernementales et, à l'exception de quelques milliers de milles, le reste est exploité par des Sociétés anglaises.

On conçoit facilement les conséquences funestes qu'aurait, en cas de guerre, un tel état de choses. Au point de vue commercial les inconvénients ne sont pas moindres, les Compagnies anglaises cherchant toujours à s'entendre pour faire payer le plus cher possible les correspondances télégraphiques; de telle sorte, que le prix de la transmission varie de 0 fr. 04 à 0 fr. 28 par mot et par 100 milles, suivant qu'elles ont ou n'ont pas de concurrence étrangère.

Pour remédier à cet état de choses, la *Société française des Télégraphes sous-marins* fut fondée en 1888. Encouragée par le Gouvernement et soutenue pécuniairement par la *Société générale des Téléphones*, elle ne tarda pas à prospérer, et aujourd'hui elle exploite plus de 5.000 milles de câbles, reliant les Antilles françaises et espagnoles entre elles et au Brésil, avec l'espoir de les relier bientôt à l'Amérique du Nord, puis à l'Europe par les Açores.

Mais la plupart des câbles exploités par la Société française ont dû être fabriqués en Angleterre. Le retrait du monopole des communications téléphoniques laissant la *Société générale des Téléphones* à la tête de capitaux qui allaient devenir inutiles, elle résolut de les utiliser à la fabrication des câbles sous-marins et, à la fin de l'année 1889, son usine de Bezons livrait à la *Société des Télégraphes sous-marins* un câble de 100 milles destiné à relier la Guadeloupe à la Martinique.

Encouragée par ce succès, la *Société des Téléphones* voulut mettre son installation à la hauteur des installations anglaises. Elle réserva son usine de Bezons pour la confection des *âmes* et construisit à Calais, à 150 mètres du quai est du bassin Carnot, une vaste usine destinée à *armer* les câbles. Moins d'un an après l'acquisition des terrains, cette usine livrait pour 8 millions de câbles, et en août 1892, le *François-Arago*, magnifique navire appartenant à la Société, posait, entre Oran et Marseille, le premier câble entièrement construit en France.

Voyons maintenant comment s'effectue la construction d'un tel câble.

L'âme est formée d'une cordelette de sept fils de cuivre recouverte de couches de gutta-percha et d'une composition résineuse appelée *chatterton*. Pour former la cordelette, un des fils passe lentement, suivant l'axe d'un arbre creux vertical, à la partie supérieure duquel se trouve un plateau portant six bobines de fils de cuivre; ces derniers fils s'enroulent sur le fil central, par suite du mouvement de rotation que possède l'arbre. La cordelette, enroulée sur un cylindre, est portée à la machine à recouvrir. Celle-ci comprend trois récipients que traverse successivement la cordelette. Le premier, chauffé par la vapeur, contient le chatterton; le second, chauffé

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la même manière, contient la gutta, continuellement refoulée vers l'orifice de sortie par des pistons; la grandeur de cet orifice règle l'épaisseur de la couche. Enfin le dernier récipient est rempli d'eau froide destinée à solidifier la gutta. On recommence trois fois cette même opération; mais, pour gagner du temps, la machine est disposée pour recouvrir six câbles à la fois.

L'usine de Bezons où, comme nous l'avons dit s'effectue la confection des âmes, peut en produire 20 milles de 1852 mètres par 24 heures.

L'âme est ensuite expédiée à Calais par portions de 5 milles enroulées sur des cylindres. Là, elle est recouverte de deux couches de chanvre ou de jute enroulées en sens inverses par des machines analogues en principe à celle qui produit la cordelette de cuivre. Autour de ces couches on dispose une armature de fils de fer jointifs, dont le nombre et le diamètre varient, suivant que l'on fabrique des câbles de grand fond, des câbles intermédiaires ou des câbles d'atterrissements. La machine destinée à cette opération est formée d'un cylindre horizontal évidé supportant six bobines de fils de fer, qui viennent s'enrouler sur le câble, passant suivant l'axe du cylindre.

Au delà, est une roue plongeant dans une caisse rectangulaire, contenant une matière bitumineuse maintenue en fusion par la vapeur; cette roue déverse la matière sur un plan incliné qui la répand sur le câble. Le câble ainsi enduit passe suivant l'axe d'un disque tournant, portant des bobines d'étoupe, et se trouve alors recouvert d'une première couche d'étoupe. Deux nouvelles couches de matière bitumineuse, séparées par une couche d'étoupe enroulée en sens inverse de la première, sont déposées par des machines analogues.

Le câble est alors prêt. En attendant la livraison, on l'enroule avec soin dans d'immenses cuves en béton que l'on emplit d'eau.

Il est presque inutile de dire que, pendant toute la durée de la fabrication, le câble est soumis à des essais continuels, permettant de constater et de réparer immédiatement les défauts. Dans ce but, les usines de Bezons et de Calais comprennent une salle de mesures électriques.

On voit que la fabrication française des câbles sous-marins, bien que datant de deux ou trois ans seulement, est actuellement capable de produire des câbles de grande longueur, ne le cédant en rien à ceux qui sont en Angleterre.

J. Blondin.

SUR LA TOXICITÉ DES CHAMPIGNONS

M. Poulet a signalé à la Société de médecine et de chirurgie pratiques une série d'empoisonnements qui ont eu lieu dans les Vosges et dus à l'*Ammanita bulbosa;* ces faits en eux-mêmes n'ont rien de nouveau, mais certaines réflexions peuvent être suggérées par les phénomènes observés. Il est remarquable, en effet, que ces champignons ne produisent pas dans toutes les provinces les mêmes accidents : dans les pays du centre, à terrain calcaire, l'empoisonnement est surtout caractérisé par l'apparition tardive des accidents et par leur forme gastro-intestinale; le plus souvent la mort arrive vers le deuxième ou troisième jour, et si le malade survit à la forme grave, il reste assez longtemps malade par gastro-entérite.

Au contraire, dans les accidents que M. Poulet a constatés dans la région des Vosges, les phénomènes ont toujours présenté une forme très différente. L'action toxique s'est montrée dès la première ou la seconde heure et la forme cérébrale a toujours prédominé avec délire et une excitation intense, ne rappelant nullement l'aspect cholériforme considéré comme constant dans les cas rappelés plus haut. De plus, la guérison s'obtient dans la région vosgienne avec une grande rapidité.

Il y a donc lieu de se demander si la nature du terrain, granitique ou calcaire, n'a pas une action sur la production du poison qui existe dans les champignons. Cette opinion concorde avec ce que l'on sait des autres plantes actives qui, selon le terrain de culture, possèdent une activité essentiellement variable.

Cette notion a un intérêt pratique considérable, car il est à remarquer que le traitement est différent suivant l'indication de phénomènes. Dans l'empoisonnement à forme rapide et cérébrale l'intervention du médecin est des plus précieuses, car un vomitif appliqué à propos, un lavage stomacal, permettent d'évacuer tout le poison qui n'est pas absorbé encore et, s'il y a lieu, des injections d'éther, la respiration artificielle pratiquée avec patience, peuvent sauver le malade. M. Poulet s'est bien trouvé de l'emploi de l'*atropine,* qui paraît un bon antagoniste de la *muscarine.*

Lorsqu'au contraire le champignon agit à longue échéance, il n'y a plus à songer à évacuer le poison qui a été absorbé en totalité, et le médecin n'a plus à combattre, le plus souvent, que les accidents gastro-intestinaux qui en sont la suite.

A. G.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ALLAITEMENT ARTIFICIEL

Empêchements à l'allaitement maternel, ou par une nourrice. — Comparaison du lait de divers animaux. — Choix du lait de vache. — Que penser de la tuberculose des vaches? — Maladies transmissibles. — Moyens de les éviter. — Que penser du biberon à long tube? — *Galactophore* de M. Budin.

L'allaitement *artificiel* ne mérite pas, lorsqu'il est soumis à une surveillance active, tous les blâmes dont il a été l'objet. La cause de ses dangers est le transport de microbes pathogènes, provenant avant tout de l'animal qui fournit le lait.

Son choix doit donc nous occuper en premier lieu. Pour le fixer plus rationnellement, nous nous reporterons au tableau comparatif, que MM. les docteurs Polin et Labit ont inséré dans leur récent livre sur le *Régime du nouveau-né et de l'enfant*.

NATURE.	DENSITÉ.	EAU.	MATIÈRES FIXES.	CASÉINE.	ALBUMINE.	BEURRE.	SUCRE.	SELS.
Femme	1030	881.64	118.36	27.146	13	32.63	52.43	1.80
Anesse	1034	900.08	99.92	20.77	15.5	20.54	59.61	4.31
Brebis	1040	827.11	172.29	53.02	17	62.21	42.80	7.65
Chèvre	1030	872.51	127.49	49.47	13.11	49.41	41.91	6.36
Jument	1033	907.50	82.50	20	14	14.32	47.32	4.04
Vache	1032	867	133	36	12	40	50	7

Au point de vue de la composition chimique, le lait d'ânesse est celui qui se rapproche le plus du lait de femme. Il en est de même au point de vue de la digestibilité. Ainsi que celui de la jument, il précipite sous l'influence du lab-ferment gastrique en fins flocons. Ceux de vache et de chèvre, au contraire, donnent un caillot volumineux, difficile à dissoudre.

Mais le lait d'ânesse est cher et s'altère facilement; son emploi n'est point pratique. D'autre part, les recherches de Cadiot, Gilbert, Roger, celles de Siegen (Luxembourg), communiquées au dernier Congrès de la tuberculose, prouvent l'existence de la tuberculose à l'état spontané chez la chèvre; dans les villes, elle ne peut fournir qu'un aliment de médiocre qualité.

Il faut donc s'en tenir au lait de vache, après s'être assuré qu'il est exempt de toute souillure, et que l'animal n'est atteint d'aucune maladie infectieuse. La tuberculose, en effet, est un des tristes attributs de cette espèce; mais M. Nocard a donné à la science vétérinaire un réactif précieux pour la déceler, même lorsqu'elle prend la forme la plus latente (1).

On a beaucoup exagéré la fréquence de cette affection. M. le docteur Vallin a prouvé la rareté des vaches tuberculeuses à Paris. Les nourrisseurs ont tout intérêt à s'en débarrasser, dès l'apparition du moindre symptôme, parce qu'elles fournissent peu de lait, et qu'on les refuse pour la boucherie.

Parmi les maladies qu'est susceptible de transmettre le lait, je citerai encore *la fièvre*

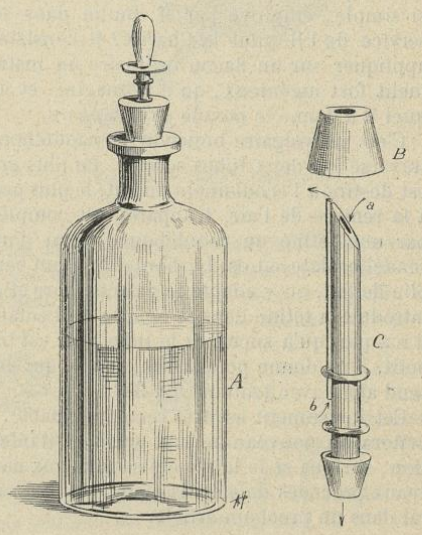


Fig. 337. — Biberon employé par M. Budin.

A, Bouteille remplie de lait, munie du galactophore; — B, Bouchon en caoutchouc dans lequel est introduit le galactophore; — C, Galactophore; — *a*, Tube destiné au passage du lait; — *b*, Tube destiné au passage de l'air.

aphteuse, la diphtérie, la scarlatine, le choléra et surtout la fièvre typhoïde, due au bacile d'Eberth ou *bacterium coli commune*, qui est entraîné dans les eaux par les matières fécales.

L'emploi de ces eaux, soit pour couper le lait, soit pour laver les vases qui le contiennent est nuisible au nourrisson.

La conclusion de ce que je viens de dire est qu'il faut soustraire le lait à l'action des microbes. Les vases mal tenus favorisant leur propagation on veillera à leur propreté. La chaleur activant leur développement, on maintiendra le lait dans un endroit frais. Pourquoi celui de la mère est-il inoffensif? C'est qu'il est à l'abri du contact de l'air.

L'allaitement artificiel ne produira, par

(1) Voir le nº 36 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conséquent, de bons résultats, que s'il est pratiqué avec un appareil, réalisant facilement ces *diverses conditions* facilité de nettoyage, impossibilité de contamination par les germes extérieurs. C'est la raison qui doit faire rejeter l'usage de la bouteille munie d'un long tube en verre et en caoutchouc, qu'on appelle *le biberon à long tube*. L'Académie de médecine l'a formellement condamné. S'il est commode pour la nourrice, il est dangereux pour la santé du nouveau-né.

Pourquoi ne pas avoir recours au dispositif si simple, employé par M. Budin dans son service de l'Hôpital la Charité? Il consiste à appliquer sur un flacon ordinaire un instrument fort ingénieux, qu'il a imaginé, et auquel il a donné le nomde *galactophore*.

C'est un vulgaire bouchon en caoutchouc, traversé par deux tubes accolés. Le plus gros est destiné à l'écoulement du lait, le plus petit à la rentrée de l'air. L'appareil est complété par une tétine en caoutchouc, muni d'une rondelle plate en os. La bouteille étant remplie de lait, on y adapte le galactophore et on introduit la tétine dans la bouche de l'enfant. Il n'a plus qu'à sucer. Si le tube à air est très petit, il ne donne point issue au lait, qui descend alors avec lenteur (fig. 337).

Cet instrument est très recommandable. Il évitera au nouveau-né tout accident d'infection, surtout si le lait a été soumis aux nouveaux procédés de stérilisation, que je décrirai dans un prochain article.

Joseph Noé.

LA DESTRUCTION DES LOUPS

Autrefois, le loup était beaucoup plus commun qu'aujourd'hui, et il est même permis d'espérer que dans un avenir peu éloigné, il disparaîtra complètement de la vieille Europe, sa principale patrie : il y a environ trois siècles, il pullulait en Irlande; une chasse générale en a fait périr les derniers représentants, et depuis le commencement du dix-huitième siècle, on n'en trouve plus trace. En Angleterre, on l'a complètement détruit de la même façon. Sur le continent, il est évident qu'une telle extinction ne pourra se faire que lentement, mais tout fait espérer qu'on y arrivera.

La silhouette du loup (fig. 343) est connue de tout le monde : c'est celle d'un chien, haut sur pattes, la queue entre les jambes, les flancs maigres, le museau long et pointu, les oreilles droites et les yeux obliques, placés dans la direction du nez. La teinte générale est rousse en été, jaunâtre en hiver. La louve est un peu plus petite que le loup; son museau est plus mince et sa queue moins touffue.

La trace du loup ne peut guère se confondre qu'avec celle du chien. On la reconnaîtra cependant à ce que le talon marque dans le sable trois fossettes nettement dessinées, et plus détachées du reste du pied que chez le chien. Le pied de devant est plus large que celui de derrière. Enfin les empreintes des quatre pattes ne sont pas en ligne droite comme celles du renard (fig. 339).

Le loup habite pour ainsi dire toute l'Europe, plus commun dans les régions montagneuses et surtout peu peuplées. On le trouve aussi au centre et au nord de l'Asie et dans l'Amérique septentrionale. En France, on détruit en moyenne 1.200 loups par an.

Tant qu'il trouve une nourriture suffisante, le loup reste dans les lieux solitaires et tranquilles, tels que les forêts sombres, les ravins des montagnes, les marais et les steppes. Il attaque tous les vertébrés à sang chaud qui lui tombent sous la dent : moutons, cerfs, chevreuils, mulots, souris, petits oiseaux, etc. Ses instincts sanguinaires sont très développés : souvent il tue pour le seul plaisir de tuer, puisqu'il ne dévore pas sa victime. Il a une affection toute spéciale pour la chair du chien, son frère civilisé, peut-être même son descendant. La charogne est aussi pour lui un plat de choix; il la préfère aux animaux vivants : les vrais chasseurs aiment le gibier faisandé.

Les loups chassent assez rarement seuls; le plus souvent, ils se réunissent en bandes de trois, quatre ou cinq, et, quand ils veulent aller faire un mauvais coup, marchent à la file indienne, en posant leurs pattes, exactement, paraît-il, sur les traces de celui qui tient la tête. C'est seulement en hiver qu'ils se réunissent, souvent en bandes considérables. Comme dit le proverbe, la faim fait sortir le loup du bois. En été, quoique très vorace et très fort, il est horriblement poltron : il suffit de battre le briquet, de souffler dans une corne ou dans une trompette pour le mettre en fuite. Au contraire, en hiver, pressé par la faim, sa lâcheté l'abandonne et il devient très hardi, s'attaquant à l'homme même, pénétrant jusque dans les villages où il sème partout le carnage et la mort.

Le loup est surtout l'ennemi des bestiaux, des moutons en particulier. Les bergers défendent tant bien que mal leurs troupeaux à l'aide de chiens. Mais, dans certains pays, le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nombre des loups est si grand qu'il est impossible de lutter contre eux : dans les montagnes du sud de la Norwège, on a dû renoncer à l'élevage des rennes, qui réussissait cependant très bien, parce que les loups les faisaient disparaître rapidement.

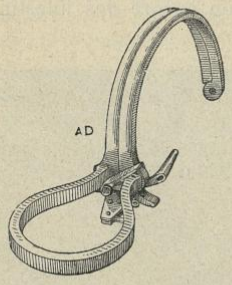


Fig. 338. — Piège à engrenage (fermé).

Le loup est un ennemi difficile à détruire à cause de la finesse de ses instincts et de ses sens. Il arrive souvent qu'un couple, un mâle et une femelle s'entendent pour attaquer un clos rempli de moutons; la louve s'approche du troupeau, attire sur elle l'attention du chien qui se met à sa poursuite. Pendant ce temps, le mâle enlève un mouton dont la louve vient plus tard réclamer sa part quand elle a suffisamment fatigué le chien.

Fig. 339. — Traces laissées par le loup.

Son ouïe, sa vue, et surtout son odorat sont d'une très grande délicatesse. On cite des loups qui sentaient un troupeau ou un animal mort à plus de six kilomètres. Cet odorat si subtil, le guide constamment dans tous ses voyages; quand il veut sortir d'une forêt, il ne manque pas de prendre le vent.

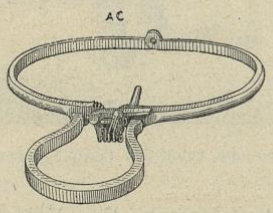


Fig. 340. — Piège à détente (ouvert).

Autrefois, quand le loup était très commun, on employait beaucoup pour sa chasse, la *trappe* ou la *fosse*. Le trou avait 3 à 4 mètres de profondeur. Aujourd'hui, on a presque complètement renoncé à ce mode de chasse, car il peut causer la mort d'un homme ou d'un animal domestique.

Le vrai et presque seul engin de destruction du loup est le piège, mais il exige de nombreuses précautions, souvent minutieuses, toujours indispensables. On peut employer le piège à planchette (fig. 341) et surtout le piège à engrenages ou piège à détente (fig. 338 et 340).

La première chose à faire, après s'être procuré un piège, est de fabriquer une graisse spéciale, à odeur forte, capable de masquer

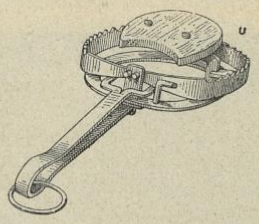


Fig. 341. — Piège à planchette.

celle de l'homme qui a manipulé l'instrument. Pour cela on fait fondre dans une bassine 125 grammes de graisse de porc, à laquelle on ajoute un oignon fendu en quatre que l'on retire dès qu'il commence à roussir. On ajoute ensuite un peu de camphre et de la poudre d'iris et l'on remue avec une branche de noisetier. Quand le mélange est bien homogène, on y jette une petite poignée de jeunes rameaux de douce-amère. Quand ces tiges commencent à brûler, on retire la bassine du feu et on additionne la graisse d'une demi-cuillerée de jus de fumier de cheval. On réchauffe alors jusqu'à évaporation et on filtre au travers d'un linge. Cette graisse ainsi préparée peut se conserver longtemps, à la condition d'y mêler quelques gouttes d'essence d'anis, avant qu'elle ne se fige. Pendant que la bassine était encore sur le feu, on a eu soin d'y jeter des petits croûtons de pain que l'on retire ensuite pour les sécher sur une feuille de papier.

L'odorat du loup étant très subtil, on doit constamment faire attention à ce que l'animal ne puisse se douter du passage de l'homme. Or, si le piégeur allait faire ses différentes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

manipulations avec des souliers de cuir, il est certain que le loup éventerait sa piste et s'éloignerait. Autrefois, les piégeurs s'entouraient les pieds de peaux de lapin ou de lièvre. Aujourd'hui, on se sert plus simplement de sabots enduits complètement avec la graisse dont nous avons donné la recette plus haut.

Le piégeur ayant ainsi graissé ses sabots, se munit d'abord de deux sacs, l'un renfermant de la paille hachée ou des balles d'avoine ou de blé, l'autre contenant les croûtons de pain graissés.

Il doit aussi se pourvoir d'un morceau de drap imprégné de graisse odorante. Un autre objet également important est la *pièce de traînée;* nous verrons plus loin à quoi elle sert. C'est un lapin frais éventré, une peau de lapin retournée ou encore des intestins de lapin.

Fig. 342. — La chasse au loup, confection d'un placeau artificiel et de la traînée.

L'une quelconque de ces pièces est solidement attachée à une corde de deux à trois mètres de longueur et dont l'autre extrémité est attachée au bras du piégeur (fig. 342).

Quant au piège, comme il serait dur à mettre en batterie sur le lieu même où il doit fonctionner, l'homme l'emporte tout armé, muni du cran de sûreté et suspendu à la ceinture de telle sorte que les mors se rabattent au dehors, si par un accident imprévu le cran venait à manquer.

La chasse se fait exclusivement en hiver et pendant la nuit. Le piège est déposé en son lieu et placé au crépuscule; on doit venir le rechercher le matin, vers six heures.

Si l'on n'était prévenu, on serait tenté de croire que le piège doit être placé au plein cœur de la forêt. Point; il ne faut pas que le piège se trouve dans un endroit où le loup pourrait soupçonner une embuscade; l'animal est très méfiant de sa nature, et s'il trouvait un croûton de pain près d'un rocher, il ne manquerait pas de s'éloigner en se disant qu'il y a un homme derrière, prêt à lui faire un mauvais parti. Le piège donc doit être placé en rase campagne, à 200 ou 300 mètres du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bois infesté. Les piégeurs ont habituellement deux endroits spéciaux, à l'opposite l'un de l'autre. Selon la direction du vent, ils s'adressent au premier ou au second.

Le piégeur part donc de chez lui entre cinq et six heures du soir, muni des pièces suivantes : 1° le piège graissé et armé ; 2° un morceau de drap gras ; 3° un sac avec des croûtons de pain ; 4° un sac avec de la paille hachée ; 5° la pièce de traînée, et 6° un petit instrument pour gratter la terre. — Il se rend à l'endroit qu'il a choisi, et, posant le piège à terre, il en dessine grossièrement les contours. Il enlève le piège et creuse les sillons tracés de façon à ce qu'en replaçant l'instrument à la même place, il disparaisse complètement à la vue. Ce travail est assez délicat, il ne faut pas que le loup puisse s'en apercevoir. Chaque parcelle de terre enlevée doit être soigneusement emportée et jetée à la vallée, loin de là, à une centaine de pas environ. L'endroit où on met le piège s'appelle un *placeau*. L'appareil est une dernière fois frotté avec le drap graissé, mis en place, toujours avec le cran de sûreté, et enfin,

Fig. 343. — Les loups au carnage.

recouvert de menue paille. Inutile de dire que l'anneau est solidement attaché au sol par un petit piquet fiché en terre.

Si l'on se fiait au hasard pour amener le loup au piège, on serait presque sûr de ne jamais l'attraper. Il faut 1° l'amener du bois au piège, en l'alléchant par l'espoir de prendre un lièvre ou un lapin, et 2° endormir sa méfiance en semant sur son chemin des placeaux non armés, mais pourvus cependant d'appâts. Ces deux *desiderata* sont remplis par l'opération de la traînée.

Le piégeur, la pièce de traînée à la ceinture, part du piège, dans une direction variable avec le vent : il faut que la traînée ait le piège à bon vent. Arrivé dans un endroit où il estime que les loups passent souvent, il dispose les entrailles du lapin à terre et se met en marche, en traînant celles-ci derrière lui. Dès qu'il a fait une centaine de pas, il s'arrête pour fabriquer sur son chemin un placeau artificiel. Il saupoudre la terre de paille ou de balles d'avoine, de manière à dessiner sur le sol les contours d'un piège, et dépose au milieu un ou deux croûtons. Il continue ensuite la traînée et tous les cent pas environ dépose un nouveau placeau artificiel. Toujours traînant son gibier, il fait à peu près tout le tour du bois, en passant par les chemins, et, enfin, arrive au piège. Là, un croûton de pain est attaché à la détente, deux ou trois autres sont placés sous les attaches et le cran de sûreté est enlevé avec précaution. Le piège est ainsi prêt à fonctionner ; mais il ne faut pas s'arrêter là ; on doit continuer la traînée au delà du piège, fabriquer encore quelques

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

placeaux artificiels, tout en entrant à la maison. Cette seconde piste peut, tout aussi bien que la première, amener le loup à se faire prendre.

Le matin, dès quatre à six heures, il faut aller relever le piège. S'il n'a rien pris, on se contente de le graisser. Si une pièce a été saisie, il faut le nettoyer avec des soins méticuleux. On doit le démonter et frotter chaque pièce jusqu'à ce qu'elle devienne lisse et brillante. Il ne doit pas y avoir la moindre trace de rouille, ni de sang, bien entendu. Ce sont là des opérations très importantes. On a cité souvent des loups qui avaient mangé tous les croûtons de pain de la traînée et qui laissaient celui d'un piège qui avait déjà fait une victime. Espérons que pareille mésaventure n'arrivera pas à nos lecteurs; mais nous leur répétons : méfiez-vous de l'odorat du loup !

René Serveaux

CHRONIQUE

Sur des observations faites au sommet du Mont-Blanc. — M. A. Angot vient de tirer quelques conclusions nouvelles des observations faites par M. J. Vallot au sommet du Mont-Blanc.

La hauteur du Mont-Blanc peut être calculée en comparant les observations barométriques et thermométriques de M. Vallot aux moyennes correspondantes des observatoires de la même région. M. Angot a choisi pour cela de part et d'autre du Mont-Blanc trois stations sur des montagnes et trois dans les régions basses : Santis, Obir, Puy-de-Dôme ; Berne, Genève, Lyon (St-Genis).

Le calcul, effectué au moyen d'une formule établie par l'illustre mathématicien Laplace, a donné les résultats suivants :

Hauteur du Mont-Blanc calculée pour :

Santis	4.810m,9	Berne....	4.824
Obir.....	4.811m,4	Genève...	4.823
Puy-de-Dôme.....	4.810m,4	Lyon.....	4.813

Les hauteurs calculées par comparaison avec les stations de montagne sont absolument concordantes. La station de St-Genis, qui conduit à un nombre très voisin des premiers, est dans une situation topographique qui permet de l'assimiler aux stations de montagne. Les nombres obtenus par Berne et Genève doivent être trop forts, car la température est certainement influencée par le voisinage de la ville, et doit être trop élevée en été.

Si on admet, d'autre part, avec Mendéléieff que la différence des températures de deux stations varie, en moyenne, proportionnellement à la différence des pressions qui y règnent, on est conduit, en comparant les températures relevées au sommet du Mont-Blanc à celles données par les trois stations de montagne, à assigner la température de 47 degrés au-dessous de zéro aux dernières couches de l'atmosphère.

M. Voeïkoff, en discutant de nombreuses observations de montagnes, avait trouvé cette température extrême égale à 42° au-dessous de zéro.

Conservation des solutions étendues de sublimé. — M. Léo Vignon a étudié une dissolution renfermant 1 gr. de sublimé par litre d'eau distillée. Pendant plusieurs heures la liqueur reste limpide ; mais au bout de 1 à 3 jours, on voit se former un précipité blanc qui augmente avec le temps, signe d'une altération de la solution. Celle-ci s'appauvrit lentement si elle est contenue dans un récipient clos ; en vase ouvert l'effet est beaucoup plus rapide. Souvent les solutions de sublimé sont colorées soit avec de la fuchsine soit avec du carmin-indigo : la présence de ces matières, du carmin-indigo principalement, diminue la proportion de mercure insolubilisé pendant un temps donné. La conservation est encore bien plus favorisée si l'on ajoute de l'acide chlorhydrique ou des chlorures alcalins au sublimé.

Il importe de tenir compte de ces observations lorsque l'on a à compter avec la valeur antiseptique des solutions de sublimé.

***

Action de la fumée du tabac sur les bactéries. — La fumée du tabac passe pour être douée de propriétés désinfectantes et quelques médecins estiment qu'elle peut préserver des maladies transmissibles. Cette croyance est basée sur un travail du docteur Pécholier, professeur agrégé de la Faculté de Montpellier ; mais, tout récemment, un médecin de Kiew, le docteur Falkenberg, a étudié la question au point de vue expérimental. Il a commencé par montrer que la plupart des microbes vivent et pullulent dans les infusions et les décoctions les plus concentrées des feuilles de tabac. A l'exception du microbe de la morve, les microbes pathogènes se développent très bien sur des milieux solides imprégnés d'une décoction de tabac à 5 p. 100. Au-dessus de ce degré de concentration, le pouvoir reproducteur du microbe est diminué et à 10 p. 100 les cultures restent stériles.

La fumée de tabac influence la surface des cultures solides et la rend impropre au développement des microbes. Quant à ceux-ci, il ne sont tués par la fumée que lorsqu'on la fait agir pendant plusieurs heures consécutives. Le bacille-virgule du choléra fait exception. Il est très rapidement tué par la fumée. L'action bactéricide de celle-ci n'est due ni au gaz de la combustion ni à la nicotine, mais aux principes à base de *pyridine*.

La fumée du tabac porte bien plus atteinte à la virulence des microbes qu'à leur vitalité. En somme, l'action de la fumée de tabac est beaucoup trop faible pour offrir à ceux qui en font usage une garantie contre les maladies infectieuses ; il n'est même pas démontré que le nombre des microbes de la bouche soit moindre chez eux que chez les autres.

***

Le blé Rietti. — M. J. Genin, publie dans la *Semaine agricole*, les renseignements qui suivent sur une nouvelle variété de blé à essayer.

Disons de suite que, comme pour les autres variétés de blé, le rendement a été diminué par la sécheresse, mais pas autant qu'on serait tenté de le croire. La végétation du blé Rietti est en effet très rapide ; lorsqu'il est semé dans le courant d'octobre, il croît avec une vigueur extraordinaire et lorsque, comme l'année dernière, la température reste douce jusqu'à une époque avancée, il talle beaucoup avant l'hiver.

Les grands froids de l'hiver dernier ne lui ont causé aucun dommage ; il est vrai qu'une couche de neige assez épaisse recouvrant alors le sol, lui a servi de tapis protecteur.

La maturité a été très hâtive, au point qu'en des endroits bien ensoleillés, on a vu des pièces moissonnées même avant du seigle bien exposé.

Ce n'est pas seulement dans le Sud-Est qu'il s'est fait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

remarquer par cette précocité extraordinaire ; dans le Nord, où quelques cultivateurs l'avaient essayé, ce même fait s'est produit.

Une des qualités du blé Rietti est sa résistance à la rouille ; l'invasion de ce cryptogame ne s'est pas produite en 1893 à cause du manque d'humidité. Mais en 1890 et 1891, années très pluvieuses, la rouille n'avait pu atteindre ce blé, tandis que toutes les autres variétés avaient été attaquées et leur paille très noircie. Le blé Rietti était, en effet, déjà en meules quand la rouille se manifestait sous l'action des pluies orageuses et des chaleurs croissantes. C'est à la précocité qu'il faut attribuer cette heureuse influence.

La précocité permet en outre de faire une récolte dérobée (maïs, sarrasin, navet, vesce fourragère) après le déchaumage du blé ; le blé Rietti semble donc devoir remplacer facilement le seigle dans les pays où l'on cultive cette céréale dans le but surtout d'obtenir une seconde récolte après sa moisson.

Le seul inconvénient du blé Rietti, si cela en est un, est de porter des barbes assez aiguës, et, par suite, d'avoir des balles non comestibles ; on peut arriver cependant à les faire consommer sans danger pour le bétail, soit en les ramollissant avec de l'eau tiède, soit en les mêlant à des betteraves avec lesquelles on les laisse fermenter un peu.

A la ferme *des Prairies,* où l'on cultive le blé Rietti depuis sept ans sur une grande étendue, le rendement moyen a été, en 1893, de 34 hectolitres du poids de 81 kilogr., pour le grain.

Les rendements des années précédentes 1890, 1891, 1892 avaient été pour le grain 38, 26, 41 hectolitres et pour la paille de 4.500, 3.400, 4.200 kilogr. Le blé Rietti semble donc être une variété excellente, à cause de son rendement élevé, de sa résistance à la rouille et surtout de sa précocité.

***

La stérilisation du pain et du biscuit sortant du four. — Les germes apportés par l'eau servant à la panification peuvent-ils conserver leur activité dans le pain après cuisson ?

L'étude de cette question, demandée par le Ministre de la Guerre aux Comités techniques de l'Intendance et du service de Santé, comprend nécessairement l'examen des causes susceptibles de provoquer la destruction des microorganismes pendant le travail de la panification. Or ces causes se rattachent essentiellement, d'une part, à l'acidité des pâtes et, d'autre part, à la température à laquelle ces pâtes sont soumises dans le four.

Il était à prévoir, en partant des faits acquis, que le pain et le biscuit de nos manutentions militaires étaient stériles à leur sortie du four. C'est ce qui résulte des expériences bactériologiques faites à l'hôpital militaire de Vincennes. Ces expériences multiples autorisent MM. Balland et Masson, qui ont été chargés de les exécuter, à conclure ainsi :

1° Les microbes apportés par l'eau pendant le travail de la panification ne résistent pas à l'action combinée de l'acidité des pâtes et de la température à laquelle les pâtes sont exposées au four.

2° Ces deux facteurs, acidité et chaleur, assurent pratiquement la stérilisation du pain et du biscuit. Certaines spores, connues par leur résistance aux températures élevées peuvent seules conserver leur activité et se développer ultérieurement dans certaines conditions particulièrement favorables.

3° Du moment où l'acidité diminue sensiblement, comme dans les pâtes préparées avec les levures, la stérilisation n'est plus assurée au même degré.

4° Dans tous les cas, les germes pathogènes, le bacille typhique et le bacille du choléra en particulier, qui offrent tous une moindre résistance à la chaleur, doivent nécessairement être détruits.

***

Patinage dans l'armée. — Les deux derniers hivers ont vu se poursuivre en Allemagne des essais sur l'usage, dans les corps de troupes, des patins en bois dit *raquettes à neige*. Le Ministre de la Guerre a récemment prescrit que ces raquettes entreraient dans l'équipement d'hiver de sept bataillons de chasseurs, dont font partie les quatre bataillons qui tiennent garnison en Alsace.

Par groupes d'une trentaine d'hommes, les deux bataillons de Colmar ont, ces jours derniers, commencé dans la vallée de la Pecht leurs exercices de patinage. Ces exercices dureront tout l'hiver, et dès que l'entraînement sera jugé suffisant, des manœuvres spéciales auront lieu dans les Vosges.

***

Un cas extraordinaire de déviation des habitudes chez un insecte. — M. A. Giard a entretenu récemment la Société entomologique de France de divers petits nématodes qui vivent en parasites à l'intérieur du corps des insectes. C'est ainsi que la femelle de l'*Asynapta citrina* est envahie par un ver du genre *Asconema*. Le parasite adulte, avec sa progéniture, remplit presque toute la cavité générale de son hôte : les ovaires sont même atrophiés. Un fait extrêmement curieux à relever ici, c'est que les œufs de l'*Asconema* se développent, jusqu'à la formation de l'embryon, à l'intérieur de l'insecte, et celui-ci *pond* réellement les petites anguillules en plongeant sa longue tarière entre les fissures des écorces pourries et humides ; de même que les criquets infestés par des *Gordius* vont *pondre* ces parasites dans les mares ou les ruisseaux où ils pourront se développer. Voir un insecte prendre la peine de mettre son parasite au seul endroit où il puisse se développer, cela n'est pas banal. Il y a dans ce fait de curieuses indications sur les origines de l'amour maternel.

***

Une nouvelle source d'alcool. — L'idée d'extraire de l'alcool de la tourbe avait été lancée en 1891 par le chimiste C. Kappesser. M. J. Mathëus la reprend dans le *Dinglers polytechnische Journal*.

Voici en quoi cela consiste :

On ajoute à la tourbe 2,5 0/0 d'acide sulfurique à 30 ou 34° Baumé. On chauffe vers 120 degrés et l'on passe au filtre-presse, puis on concentre la solution et on la sature par le lait de chaux. Finalement on fait fermenter, on distille, et voilà l'alcool.

200 grammes de tourbe donnent ainsi 12,5 centimètres cubes d'alcool absolu, d'où il résulte, calculs faits, que 100 kilogrammes de tourbe sèche fourniront aux consommateurs de l'avenir autant d'alcool que 500 kilogrammes de pommes de terre.

Résultat encourageant s'il en fut ! conclut le professeur Mathëus. Il ajoute que l'on peut employer pour cette opération l'acide sulfurique épuisé provenant, comme résidu, de divers traitements industriels.

Assurément, au point de vue chimique, de l'alcool, c'est toujours de l'alcool. Mais quelques traces de certains alcools secondaires et de certains éthers mélangés à l'alcool chimiquement normal suffisent à en faire un véritable poison. Il paraît peu vraisemblable que l'alcool de tourbe échappe à ce grave inconvénient.

Fort heureusement, au moment même où de savants travaux aboutissent ainsi à la distillation des tourbières, nos vignobles, reconstitués en grande partie, vont se prêter à un sage retour vers la production de ce que l'on appelait jadis l'esprit-de-vin.

A. G

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nouveau Modèle de Four électrique

J'ai présenté à l'Académie, en décembre 1892, un modèle de four électrique, permettant de chauffer dans un creuset de charbon plusieurs centaines de grammes de substance à la température de l'arc électrique.

Je rappellerai que, dans le premier dispositif décrit, je me servais de deux briques de chaux vive, bien dressées, appliquées l'une sur l'autre. La brique inférieure portait deux rainures donnant passage aux cylindres de charbon servant d'électrodes. Au milieu, à quelques centimètres au-dessous de l'arc, se trouvait une petite cavité qui recevait le creuset en charbon. Les électrodes étaient rendues facilement mobiles au moyen de deux supports que l'on déplaçait ou mieux de deux glissières qui se mouvaient sur un madrier.

Ce qui différencie ce four électrique de ceux qui ont été employés jusqu'ici, et en particulier des fours de Siemens, de Cowles et d'Acheson, c'est que la matière à chauffer ne se trouve pas en contact avec l'arc électrique, c'est-à-dire avec la vapeur de carbone. Cet appareil est donc un véritable four électrique à réverbère avec électrodes mobiles. Ce dernier point a aussi son importance, car la mobilité des électrodes donne une très grande facilité pour établir l'arc, pour l'étendre, le raccourcir à volonté; en un mot, elle simplifie beaucoup la conduite des expériences.

On peut remplacer, comme l'ont indiqué Henri Sainte-Claire Deville et Debray, à propos de leurs grandes fusions de platine, la chaux vive par un bloc de pierre de Courson. Ce carbonate de chaux possède deux avantages : d'abord, de présenter une plus grande solidité, et ensuite, de se rencontrer facilement en fragments aussi volumineux qu'on peut le désirer.

J'indiquerai aujourd'hui une nouvelle forme de four, permettant d'atteindre la température de l'arc et de chauffer les corps à étudier dans une enceinte complètement séparée de l'arc électrique.

Cet appareil se compose d'un bloc de pierre de Courson ou d'un calcaire à grain fin et bien desséché, ayant la forme d'un parallélépipède au milieu duquel une cavité assez grande est ménagée. Deux rainures donnent passage aux électrodes, aussi mobiles que dans le four à creuset précédemment décrit (fig. 344).

Sur les parois de la cavité, qui présente aussi la forme d'un parallélépipède, se trouvent des plaques alternées de $0^m,01$ d'épaisseur, d'abord de magnésie et ensuite de charbon. Ces plaquettes, au nombre de quatre, sont disposées de telle sorte que la magnésie soit toujours au contact de la chaux vive et la plaquette de charbon à l'intérieur du four. L'oxyde de magnésium, étant irréductible par le charbon, ne pourra donc disparaître que par volatilisation, tandis que, à ces hautes températures, la chaux fondrait au contact du charbon et produirait avec rapidité un carbure de calcium liquide. Le dessus de la cavité du four se ferme de même par un ensemble de deux plaques de magnésie et de charbon. Un bloc de pierre de Courson recouvre le tout. Enfin, un tube de charbon traverse le four et les plaquettes latérales perpendiculairement aux électrodes. Son diamètre peut varier de $0^m,01$ à $0^m,02$, et il est disposé de façon à se trouver à $0^m,01$ au-dessous de l'arc et à $0^m,01$ au-dessus du fond de la cavité. L'appareil disposé dans ces conditions peut être chauffé pendant plusieurs heures avec des courants qui ont varié de 300 ampères et 70 volts à 1000 ampères et 60 volts. La partie du tube de charbon exposée à cette haute température se transforme entièrement en graphite. Mais si le tube est en carbone pur, et s'il a été préparé avec soin et sous une forte pression, le graphite forme un véritable feutrage et le diamètre du tube ne change pas sensiblement.

Si l'on veut éviter l'action directe du carbone sur les corps mis en expérience, on peut donner au tube de charbon un revêtement intérieur de magnésie. L'expérience alors est limitée, il est vrai, par la vaporisation de cet oxyde; mais, avant d'en arriver à ce degré de chaleur, on comprend qu'il existe un grand nombre d'études intéressantes à réaliser.

L'appareil que je viens de décrire possède un tube de charbon horizontal. Si l'on incline ce tube de 30°, le four se transforme aussitôt en un appareil de production des métaux réfractaires, appareil continu au milieu duquel on peut amener par glissement le mélange d'oxydes à réduire, tandis que le métal liquide s'écoule avec facilité sur ce plan incliné.

Dans ce four électrique continu, je sépare complètement les phénomènes calorifiques de l'arc des phénomènes électrolytiques.

Avec un courant de 600 ampères et 60 volts, il est facile d'obtenir en une heure un culot de chrome métallique fondu d'environ 2 kilogrammes. Le métal est reçu dans un creuset de sesquioxyde de chrome où il reste liquide un temps suffisant pour s'affiner. Il fournit alors une masse parfaitement liquide, qui, après solidification, donne un métal blanc,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

très dur, à grain fin, prenant un beau brillant par le polissage.

La magnésie employée dans ces expériences a été préparée d'après les indications de M. Schlœsing; il faut, en effet, débarrasser cet oxyde des petites impuretés qu'il pourrait contenir et qui abaissent considérablement son point de fusion. Pour cela, l'hydrocarbonate de magnésie est calciné pendant plusieurs heures au four Perrot. Réduite ensuite en poudre fine, la magnésie est mise à digérer avec une solution étendue de carbonate d'ammoniaque, puis lavée à grande eau et calcinée à la plus haute température que puisse fournir un bon fourneau à vent. Par addition d'eau, on forme avec cette magnésie une pâte épaisse qui, par compression dans des moules en bois, fournit des plaquettes que l'on

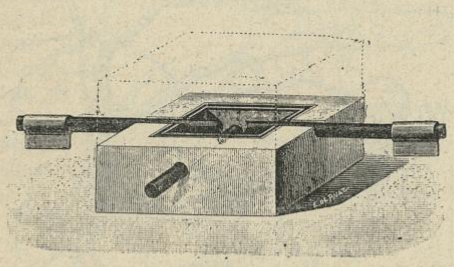


Fig. 344. — Nouveau four électrique.

abandonne à une dessiccation lente. Ces plaquettes sont enfin cuites au moufle.

Ainsi que M. Schlœsing l'a établi, cette magnésie ne présente plus de retrait à la température d'un fourneau à vent, et ne subit aucune action de la part des agents atmosphériques. Il va de soi que, aux températures du four électrique, elle donnera un nouveau retrait. Mais, dans ces nouvelles conditions, tout en restant très légère, elle prend un aspect cristallin et sa solidité augmente.

J'indiquerai, comme exemple des expériences que je suis en train de poursuivre au moyen de ce nouvel appareil, les préparations du siliciure de carbone et du vanadium. Si l'on place du silicium dans une nacelle en charbon au milieu du tube, chauffé avec un courant de 1000 ampères et 60 volts, on obtient sur la paroi supérieure des aiguilles prismatiques de siliciure de carbone qui atteignent plusieurs millimètres, et qui, dans ces conditions, sont produites par la combinaison de la vapeur de carbone avec la vapeur de silicium.

Dans les mêmes conditions de tension, le carbure de vanadium se prépare avec facilité. Je rappellerai que dans des expériences précédentes, faites aux Arts et Métiers, cette réduction ne se produisait qu'avec une grande difficulté, avec une machine de 45 chevaux fournissant 350 ampères et 70 volts (1).

H. Moissan.

LA VIE EN HIVER

LES VÉGÉTAUX

Nous connaissons déjà (2) la manière dont se comportent les mammifères, les poissons, les reptiles, les mollusques et les animaux marins.

Nous n'insisterons pas sur les oiseaux, dont la plupart émigrent au moment du froid et reviennent au printemps.

Les insectes passent l'hiver à l'état soit d'œufs, soit de larves, soit de nymphes, soit d'adultes. Ils hibernent en général sous les pierres ou sous les écorces d'arbres.

Il ne nous reste plus qu'à étudier les végétaux.

Avant d'examiner ce que deviennent les plantes pendant l'hiver, il est nécessaire de jeter un coup d'œil sur la manière dont le froid agit sur elles. C'est là d'ailleurs un point difficile à préciser, car une même espèce de plante peut résister plus ou moins bien, suivant qu'elle est adaptée à vivre dans une région plus ou moins froide. Chez nous, beaucoup de plantes meurent lorsque la température s'abaisse au-dessous de 0° : d'une manière générale on peut dire que, quelle que soit la région considérée, la plupart des végétaux périssent entre 0° et — 30°. Quand on fait agir une telle température, on observe divers phénomènes, les uns d'ordre physique, les autres d'ordre mécanique, d'autres enfin d'ordre physiologique.

Les premiers sont connus de tout le monde. Les plantes herbacées gelées sont cassantes et deviennent transparentes ou plutôt translucides. Les arbres se fendillent, leur écorce éclate et se couvre de gélivures. On se rend compte de la formation de ces crevasses, en remarquant que, comme l'a montré Gaspary, le bois est très mauvais conducteur de la chaleur dans le sens horizontal. Quand arrive un froid brusque, la région périphérique de

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences.*
(2) Voir la *Science moderne*, nos 46 et 48.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'arbre se refroidit plus vite que la région interne. Il en résulte que l'écorce pour se contracter est forcée d'éclater. — Enfin, dans les tissus gelés examinés au microscope, on observe des cristaux de glace plus ou moins volumineux : on est tout d'abord tenté de croire, et c'est là l'opinion ancienne, que c'est l'eau de la cellule qui se congèle à l'intérieur de celle-ci. En réalité, il n'en est rien : on a reconnu que les glaçons n'existent que dans les méats intercellulaires, c'est-à-dire que l'eau, pour se congeler, doit sortir de la cellule.

Qu'est-ce qui fait périr une plante en hiver? D'après les modifications physiques dont nous venons de parler, il semblerait que c'est la congélation. Point, c'est le dégel brusque ainsi que, et surtout, les gels et les dégels successifs. On peut le démontrer de la façon suivante. On fait congeler deux plantes à un certain nombre de degrés au-dessous de 0°. Ceci fait, on dégèle lentement l'une d'elles : elle revient à la vie. Quant à l'autre on la réchauffe brusquement : on voit sa teinte se modifier considérablement; elle est morte. Dans le premier cas, l'eau intracellulaire en fondant petit à petit a eu le temps de rentrer dans la cellule; tandis que, dans le second, elle a été forcée de s'échapper au dehors, laissant ainsi les cellules anhydres.

Certaines espèces, avons-nous dit, résistent assez bien au froid. Mais alors leurs fonctions s'exercent-elles de la même façon que pendant l'été? Non, car elles sont alors à l'état de vie latente ou plutôt de vie ralentie. M. Henri Jumelle, qui a fort bien étudié les phénomènes physiologiques en question, est arrivé aux conclusions suivantes : « A mesure que la température s'abaisse, les végétaux, de plus en plus rares, qui sont susceptibles de résister, passent pour la plupart en cet état de mort apparente où les fonctions sont presque complètement suspendues, et qu'on définit sous le nom de vie latente. Mais cet état est dû, moins à l'abaissement de température qu'à la dessiccation qui, chez les cryptogames en particulier, accompagne le plus souvent le refroidissement. Que, par suite, des circonstances particulières se présentent qui empêchent cette dessiccation; que la plante se trouve bien abritée, par exemple, la vie, tout en se ralentissant, pourra rester manifeste. Si la température est supérieure à — 10 degrés, le végétal, en ce cas, continuera à respirer et à assimiler; si elle devient inférieure, la respiration cessera, mais l'assimilation persistera, souvent sensible encore par des froids intenses de 40 degrés au-dessous de zéro. » Ces phénomènes s'observent surtout chez les lichens et les gymnospermes.

Ces faits étant établis, voyons ce que font les plantes pendant la saison froide. Tout d'abord les plantes annuelles disparaissent complètement : ce sont leurs graines qui, répandues à la surface de la terre ou au fond des eaux, passent l'hiver à l'état de vie latente. Les graines résistent extrêmement bien au froid, et cela est dû, à n'en pas douter, au peu d'eau qu'elles renferment et aux membranes protectrices diverses qui les enveloppent. En outre, grâce à leur petite taille, elles se glissent entre les moindres aspérités des terrains,

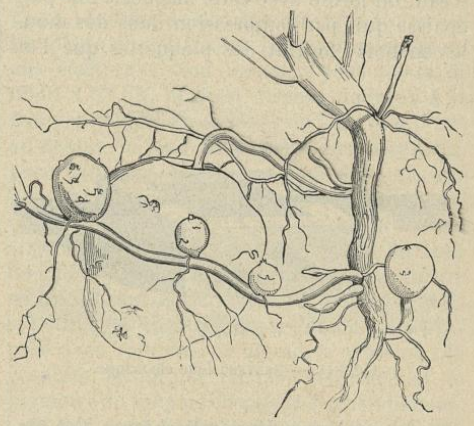


Fig. 345. — Pomme de terre. Rameaux souterrains portant des tubercules.

ou même s'enfoncent plus ou moins profondément. Elles sont ainsi protégées par les couches du sol et par la neige.

Les plantes herbacées vivaces, en outre des graines qu'elles peuvent donner, ne périssent pas tout entières. Les fleurs et l'appareil végétatif aérien disparaissent généralement; mais auparavant, les feuilles ont utilisé les derniers rayons du soleil pour fabriquer divers hydrates de carbone qui ont été se mettre en réserve dans les parties souterraines, sous la forme d'amidon, de saccharose, de glucose, d'inuline, etc. Ces réservoirs de nourriture souterrains se localisent dans des régions fort variables et revêtent des aspects très divers : tels sont les tubercules des Pommes de terre (fig. 345), la racine pivotante de la Carotte, les bulbes de Colchiques (fig. 352), le rhizome du Carex (fig. 346) et du Sceau de Salomon, les tubercules des Dalhias et des Orchidées (fig. 351), etc. Tous ces organes sont en partie desséchés et à l'état

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de vie ralentie. Comme les insectes qui vivent non loin d'eux, ils sont à l'abri du froid, protégés qu'ils sont par la terre et la neige, qui jouent toutes deux le rôle de couverture et d'écran.

Les arbres, à l'automne, perdent, pour la plupart, leurs feuilles qui jaunissent et tombent à terre, en laissant une cicatrice à leur base d'implantation. Il ne reste que les racines, les troncs et les branches, dont les extrémités les plus minces, celles qui ne dépassent pas un centimètre de diamètre, sont bourrées d'amidon. Dans certains arbres même, on observe déjà des bourgeons, mais presque complètement desséchés et entourés par des écailles fort résistantes, dont l'intérieur est même souvent tapissé par des poils soyeux qui constituent un véritable maillot aux jeunes feuilles et aux jeunes fleurs. Toutes ces parties ont une vie extrêmement ralentie, et ne résistent au froid que grâce à leur dessèchement relatif.

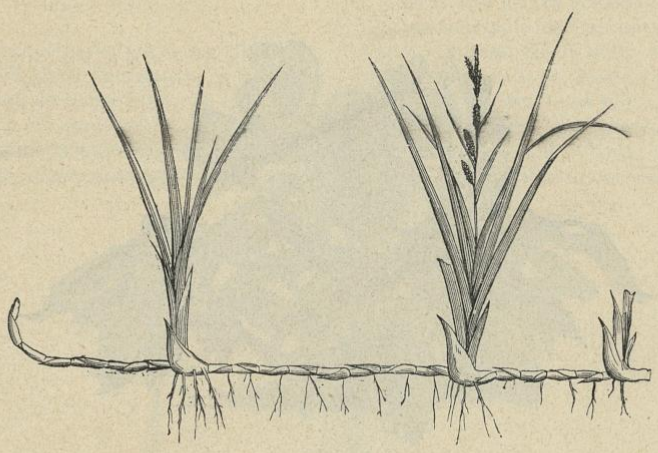


Fig. 346. — Rhizome de carex.

Enfin, pour terminer cet aperçu, il faut dire que quelques végétaux passent l'hiver sans subir de modifications bien sensibles. Parmi les plantes herbacées, citons la Pâquerette, le Perce-neige (fig. 347), la Renoncule des neiges, quelques Saxifrages, l'Ellébore d'hiver (fig. 350), plusieurs graminées, etc. Tout le monde connaît la teinte rouge sang que présente parfois la neige, dans les Alpes : cette couleur, qui a donné lieu à tant de légendes, est produite par une des

Fig. 347. — Perce-neige (*Galanthus nivalis*). Fleur.

Fig. 348. — Lichen des Tilleuls (*Parmelia tiliacea*).

Fig. 349. — Mousse portant une capsule à spores.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rares algues d'hiver, l'*Hæmatococcus pluvialis*. Inutile non plus de rappeler que les pins, les sapins, les mélèzes et la plupart des autres gymnospermes restent verts pendant toute la saison froide et que, grâce à eux, on peut obtenir des parcs n'ayant pas l'aspect désolé en hiver. Mais ce sont surtout les mousses (fig. 349) et les lichens (fig. 348), individus d'une grande simplicité organique, qui supportent les froids les plus intenses : c'est même à ce moment qu'ils se reproduisent.

Fig. 350. — Ellébore rose-de-Noël.

C'est ainsi, par exemple, que chez les mousses on voit se former, tantôt sur un même pied, tantôt sur des pieds différents, et au sommet des rameaux, deux sortes d'organes. Ce sont d'abord des sortes de bouteilles à col long et ouvert : la partie renflée de ces outres renferme une grosse cellule. Chaque bouteille s'appelle un *Archégone* et son contenu est l'*Oosphère*. Les autres organes sont des masses ovoïdes, les *Anthéridies* qui, lorsqu'elles sont mûres, s'ouvrent et mettent en liberté des *Anthérozoïdes*, petits corps contournés en spirale et munis de cils vibratiles. Quand il vient à pleuvoir, ces anthérozoïdes nagent, vont rencontrer les archégones, pénètrent à leur intérieur et vont se fusionner avec les oosphères : l'*œuf* est ainsi formé. Il germe sur la plante elle-même et donne un filament terminé par une capsule remplie de spores, ainsi que le montre la figure 349. On dit alors, mais à tort, que la mousse est « fructifiée ». Ces spores sont emportées par le vent et disséminent la plante au loin. Ce n'est que lorsque les mousses portent des capsules qu'on peut trouver leur nom spécifique.

Fig. 351. — Orchis tacheté, racine tubéreuse palmée.

Fig. 352. — Bulbe de Colchique.

HENRI COUPIN.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT ET Cie, Mesnil (Eure).

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS C.N.A.M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES GRANDS NAVIRES

On est généralement porté à croire que, non seulement dans l'antiquité, mais aussi jusqu'au début de notre siècle et à l'époque où la vapeur a été appliquée à la navigation, les constructions navales ne se sont jamais approchées des dimensions qu'elles atteignent de nos jours, et que les bâtiments d'autrefois étaient tous de petits navires. Il n'en est rien, et c'est là une erreur profonde.

Évidemment, le tonnage moyen a augmenté depuis un demi-siècle dans des proportions considérables et il ne cesse de croître encore; mais il ne faudrait pas pour cela être convaincu que, jadis, les constructeurs habiles et savants faisaient défaut, et qu'ils manquaient de la hardiesse nécessaire pour mettre à l'eau des navires de fort tonnage.

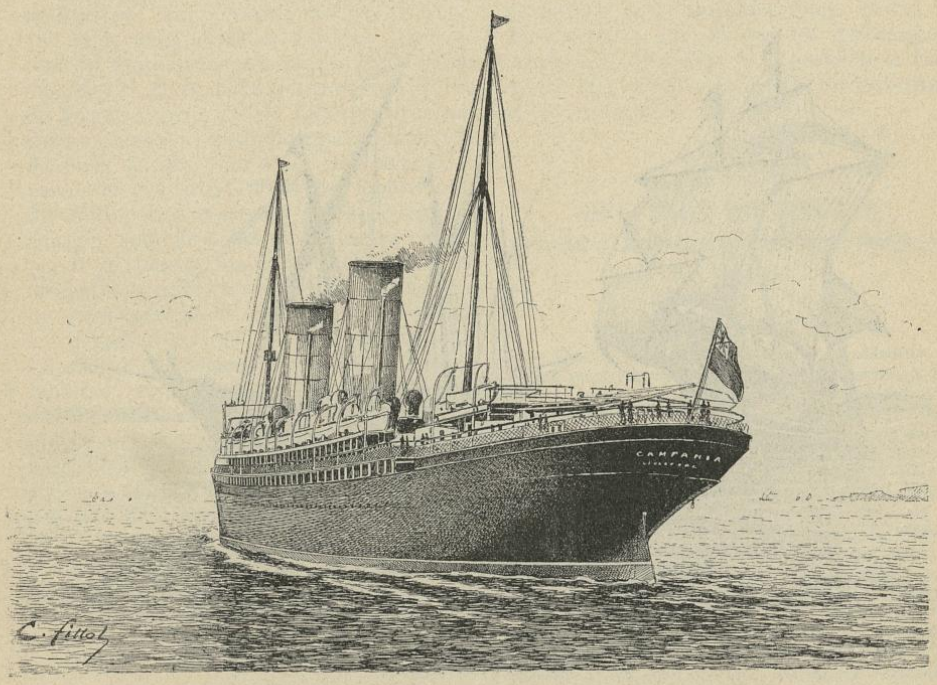


Fig. 353. — Le plus grand et le plus rapide navire d'aujourd'hui : le *Campania* (de Queenstown à New-York, trajet en cinq jours).

Il est vrai que parmi les bâtiments célèbres dans l'histoire, la *Santa-Maria*, sur lequel Christoforo Colombo découvrit l'Amérique, jaugeait moins de 200 tonneaux, et que le navire de l'escadre de Magalhaëns qui fit le premier le tour du monde, la *Vittoria*, n'avait pas 100 tonnes de portée. C'est, toutefois, une preuve de l'excellence de la construction navale à l'aurore des temps modernes.

Dans l'antiquité même, les navires de 1.500 et 2.000 tonneaux n'étaient point absolument rares, et plusieurs servaient au transport des blés d'Égypte en Italie. Lucien a donné la description d'un de ces bateaux qui relâcha au Pirée et dont la jauge brute devait atteindre 2.200 tonneaux.

Hiéron fit construire à Syracuse un énorme vaisseau qu'Archimède seul sut mettre à la mer, et qui aurait eu plus de 5.000 tonnes de portée. Athénée raconte que Ptolémée Philadelphe possédait dans sa flotte deux grands vaisseaux de 30 rangs de rameurs, et même que Ptolémée Philopator avait une galère de 40 files de rameurs, longue de 126 mètres. Ce navire géant, dont l'existence a donné lieu à de longues discussions parmi les historiens de la marine, aurait jaugé, brut, 7.000 tonneaux.

Le bâtiment qui, sous le règne de Caligula,

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

transporta l'obélisque d'Égypte à Rome, devait jauger 2.500 tonnes, et Bélisaire possédait des navires de plus de 2.000 tonneaux dans sa flotte.

Durant le moyen âge, les grands vaisseaux sont demeurés peu nombreux. Cependant, il est probable que, parmi les boutres arabes qui naviguaient entre l'Inde et l'Égypte, plusieurs atteignaient 2.000 tonneaux. La *Grande-Nau*, construite au Havre, à l'époque de la fondation de ce port par François Ier, était un vaisseau de 5.000 tonnes

Les notables progrès réalisés à la fin du dix-huitième siècle permirent la construction de l'*Océan*, le plus grand vaisseau de haut bord de Louis XVI, qui jaugeait brut 4.000 tonneaux.

Au commencement de notre siècle, on a même construit des voiliers de 9.000 tonnes de portée, qui n'ont pas été surpassés depuis lors.

On ne se doute généralement plus aujourd'hui qu'il a existé, il y a soixante-neuf ans, des navires à voiles d'un tonnage supérieur

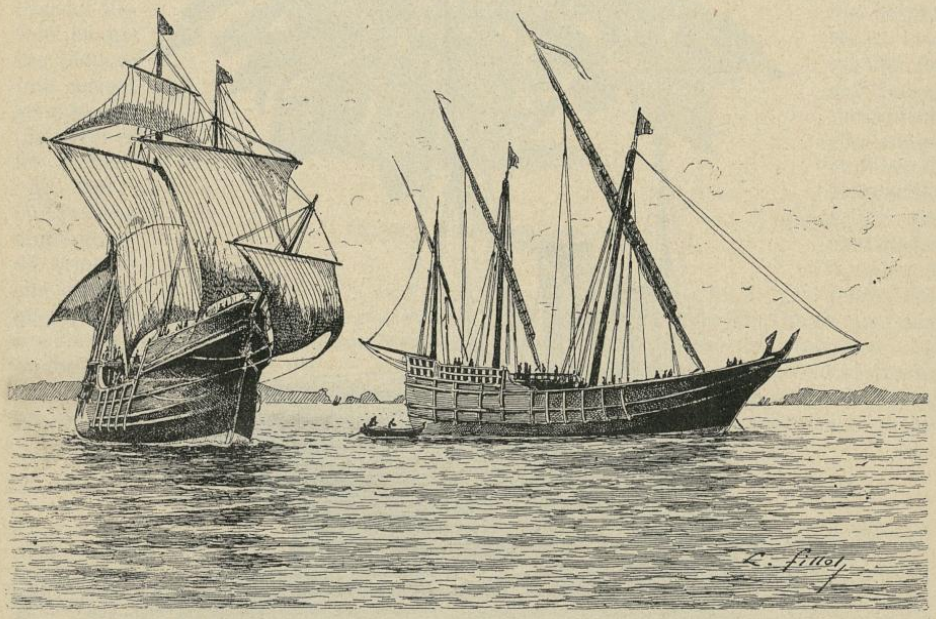


Fig. 354. — Les grands navires d'autrefois : une caravelle du XIVe siècle, et un navire chargé du transport des blés au XIe siècle.

à celui des magnifiques voiliers à quatre et à cinq mâts que nous possédons actuellement. Voici, à ce propos, quelques extraits du *Prince Edward Island Register* de 1824 et de 1825, cités par notre confrère le *Sémaphore*.

L'un d'eux mentionne le lancement à Québec, le 19 juillet 1824, du quatre-mâts *Colombus*, de 3.700 tonneaux de jauge, tonnage qui n'a jamais été surpassé depuis par aucun navire à voile. — Le cinq-mâts barque *France*, le plus grand voilier qui existe, a une jauge de 3.445 tonneaux. — Le *Columbus* a été construit dans l'île d'Orléans, près de Québec, et une foule immense assista à son lancement. Il appartenait à des armateurs écossais et sa construction avait été dirigée par M. John Wood, constructeur de Glascow, le même qui a construit plus tard le premier navire à vapeur ayant navigué sur la Clyde.

Le *Columbus* n'avait qu'un seul pont et calait 3m,93 après son lancement; chargé, il ne devait caler que 6m,60. Son équipage se composait de 90 marins venus d'Écosse. Il jaugeait 3.690 tonneaux, sa longueur était de 91m,90, sa largeur de 15m,42 et son creux de 8m,94. A cette époque, le plus grand navire de guerre anglais, qui était le *Régent*, jaugeait 2.620 tonneaux et mesurait 74m,37 de long sur 16m,30 de large, et 16m,46 de creux (*sic*). Le *Columbus* pouvait transporter 9.000 tonnes de bois ; sa coque avait coûté 125 francs par tonneau et sa construction, qui avait demandé neuf mois seulement, donna du travail à un très grand nombre d'ouvriers, dont quel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ques-uns étaient payés jusqu'à 10 francs par jour.

D'après ce même journal, ce beau navire se perdit en 1825, dans un grand coup de vent qui l'assaillit pendant son voyage de Londres à Saint-John (New-Brunswick) et lui occasionna une forte voie d'eau. Son équipage de 86 hommes fut sauvé le 17 mai 1825, par le *Dolphin*, qui l'avait recueilli par 46° 54′ de latitude nord et 20° de longitude ouest.

Le *P. E. I. Register* de juillet 1825 mentionne le quatre-mâts semblable, le *Baron-of-Renfrew*, qui mesurait 92m,35 de long, 18m,29 de large et 10m,66 de creux. La hauteur du couronnement au-dessus de la quille était de 15m,25; le grand bas-mât avait 31m,70 de longueur dont 22m,86 pour la partie au-dessus du pont; la grand'vergue avait 21m,95 de long, le faux-pont 4m,27 de hauteur, la barre du gouvernail 8m,54 de longueur et 510 millimètres de largeur et d'épaisseur. Sa capacité était de 5.280 tonneaux, sa chaîne pesait 120 tonnes, son câble en chanvre avait 66 centimètres de circonférence, 100 brasses de longueur et pesait 126 quintaux; ses ancres pesaient 75 et 90 quintaux, etc. On avait calculé qu'un homme faisant 32 tours de cabestan, au bout de sa barre, parcourait 1 mille; de même pour celui qui faisait 11 fois le tour du pont. Quand il fut lancé, il avait à bord 4.000 tonnes de bois; sa cale devait en contenir 8.500 à 9.000 tonnes et sa pontée 800 tonnes. Il y avait une machine à vapeur de 10 chevaux pour pomper l'eau et actionner le treuil du grand panneau. Sa construction exigea 3.000 tonnes de bois, 125 tonnes de fer et 12 tonnes d'étoupe. Son équipage était de 86 hommes. 200 hommes furent employés à le charger et 30 chevaux travaillaient sur le pont pour hisser les pièces de bois avec des caliornes.

Ce grand navire se perdit au mois d'octobre 1855, sur le banc Flemish, et fut entraîné jusqu'à 10 milles dans le N.-E. de Calais. L'équipage fut ramené à Douvres.

Quoique la carrière de ces deux grands navires ait été bien courte, leur construction n'en a pas moins été très remarquable pour l'époque.

Aujourd'hui les dimensions déjà considérables autrefois atteintes dans les constructions navales sont encore de beaucoup dépassées, grâce aux immenses progrès réalisés par les ingénieurs, avec l'emploi de la vapeur comme moteur et de l'acier pour les coques. Le *Campania* (fig. 353) et le *Lucania*, les nouveaux paquebots transatlantiques de la Cunard Line, atteignent 19.000 tonnes de déplacement en pleine charge et ont une jauge brute de 12.900 tonneaux. Le déplacement du cuirassé anglais *Royal-Sovereign*, et des autres bâtiments du « Defence Act » s'élève à 14.150 tonnes, et le cuirassé italien *Lepanto* atteint 14.800 tonnes. Ce sont là les plus grands navires, mais avant la fin du siècle, ils seront encore surpassés.

Le paquebot *Gigantic*, déjà en construction à Belfast, ne mesurera pas moins de 205 mètres de longueur et aura à peu près les dimensions du célèbre *Great-Eastern*, qui posa le premier câble transatlantique. Enfin, le *Worlf-Beater*, projeté par les Américains, achèvera de démontrer à la postérité la hardiesse des constructeurs du dix-neuvième siècle, le siècle du fer (1).

L. R.

GREFFAGE SOUTERRAIN

APPLIQUÉ A LA CONSERVATION DES VIGNES FRANÇAISES NON GREFFÉES

Le procédé que nous allons indiquer constitue un moyen simple, pratique et assuré de conserver, à peu de frais, ce qui nous reste de vignes françaises. Il consiste dans une *greffe souterraine*, permettant de fournir aux vignes plantées, non greffées, qui vivent encore et ont pu résister jusqu'à ce jour, des racines résistantes; et cela, sans interrompre leur végétation et nuire à leurs récoltes, qui ne peuvent qu'en être augmentées.

Il peut, du reste, s'appliquer tout aussi bien aux vignes déjà greffées, pour le remplacement des racines mal adaptées par d'autres mieux appropriées au sol.

Propriétaire, dans l'Isère, de vignes phylloxérées, et condamné à continuer les coûteux traitements antiphylloxériques jusqu'à l'inévitable agonie finale, ou à arracher nos vignes pour les remplacer par des américains greffés, nous nous sommes demandé s'il ne serait pas possible de fournir à nos ceps des racines résistantes, et de leur donner ainsi le moyen de vivre malgré les ravages de l'insecte et la suppression de leurs racines anciennes, soit par la greffe Cadillac renversée (2) appliquée aux souches, soit au moyen de greffons enterrés dans le sol et fixés à l'extrémité de sarments recourbés jusqu'à terre.

Une première expérience, faite en mai 1892, ayant donné des résultats probants, nous nous disposions à passer immédiatement, sans autres expériences, à l'application pratique et à transformer, dès 1893, une partie de nos vignes, l'opération étant peu coûteuse et sans conséquence pour les ceps en opérant sur les sarments. Malheureusement, l'hiver si rigoureux de 1892-1893 les avait mises en tel etat, qu'il était impossible de songer à une transformation régulièrement poursuivie, et nous avons dû nous contenter de continuer nos expériences, auxquelles nous avons procédé méthodiquement, pendant les mois d'avril, mai et juin, par des opérations

(1) Extrait de la *Marine*.

(2) Et souterraine, c'est-à-dire avec le greffon enterré dans le sol.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hebdomadaires faites sur des sarments recourbés, fixés à des greffons enterrés dans le sol.

Les résultats ont été absolument concluants. On peut s'en assurer par l'examen du tableau ci-joint, où sont consignées nos opérations.

A toutes les époques, pendant les mois d'avril, mai et juin, quels que soient les plants français, et pour les différents américains que nous avons employés, la réussite a été complète, et nos sarments se sont régulièrement soudés aux américains (1). Voici les proportions de réussites obtenues :

	P. 100	P. 100	P. 100
	—	—	—
Avril.....	le 11, 50	le 17, 54	le 25, 44
Mai.....	le 8, 71	le 16, 43	le 26, 38
Juin.....	le 5, 80	le 14, 60	le 26, 55

La moyenne générale est de 59 pour 100 de greffes soudées, racinées et généralement parfaitement soudées.

Ces résultats sont d'autant plus remarquables, que nous avons opéré sur des vignes que l'hiver de 1892-1893, extrêmement rigoureux dans notre localité, avait mises en très mauvais état; tous les bourgeons étaient noirs, une grande partie des bois et des ceps eux-mêmes étaient gelés.

Nous pouvons donc affirmer aujourd'hui que la greffe souterraine, appliquée à nos différents plants français, réussit au moins pendant trois mois, lorsqu'elle est appliquée à l'extrémité des sarments (2). On doit donc pouvoir ainsi sauver toutes nos vignes, soit en remplaçant les racines françaises menacées ou malades par des racines résistantes, soit en remplaçant les racines américaines mal adaptées par d'autres mieux appropriées.

Mais, en général, pour la vigne et les autres plantes greffables, le système doit offrir une application utile chaque fois qu'il y aura, pratiquement, avantage au remplacement de racines insuffisantes, malades ou vieillies, par d'autres présentant de meilleures conditions physiologiques.

Nous n'avons pas à nous étendre sur les avantages économiques qui résulteront de l'application aux vignes non greffées; ils sont évidents, car avec une dépense, variable suivant le mode de la culture, mais qui, pour nos vignes en hautains du Dauphiné, n'excédera pas le prix d'un traitement annuel au sulfure de carbone, nous rendons nos vignes résistantes. Evitant ainsi l'arrachage, nous économiserons cinq ou six récoltes, tout en conservant les qualités de notre vin et en obtenant probablement davantage, par suite de l'alimentation supplémentaire des racines nouvelles. Bref, du fait des récoltes conservées, c'est une économie sur le procédé de reconstitution par des américains greffés, de 5.000 à 20.000 francs de plus par hectare, suivant la qualité des vins récoltés, et, si nous multiplions par le nombre d'hectares non greffés en France, nous obtiendrons un chiffre fort respectable de milliards, conservés à notre pays.

M. Genest.

(1) Il est évident qu'elle réussirait tout aussi bien en mars et qu'elle doit pouvoir se continuer en juillet, août, etc. Si nous n'avons pas commencé en mars, c'est que la rigueur de la température s'y opposait, et si nous nous sommes arrêté en juillet, c'est que les bois américains qui nous restaient étaient en trop mauvais état pour être employés.

(2) Elle doit encore mieux réussir par la greffe Cadillac appliquée aux souches.

NOUVEAUX PONTS DE PARIS

PONT MIRABEAU

Nouveaux ponts de Paris : pont du Louvre, pont de Constantine, pont Mirabeau. — Différents systèmes des ponts de Paris. — Dispositions générales du pont Mirabeau.

Les ouvrages qui mettent en communication les deux rives de la Seine dans la traversée de Paris ne sont plus en nombre suffisant pour que la circulation toujours croissante de notre capitale puisse se faire normalement. De très fréquents encombrements sont la conséquence de la situation actuelle, et les moyens de transports ne sont pas tellement rapides à Paris qu'on accepte sans se plaindre un pareil état de choses. De plus, de nouveaux quartiers se construisent à l'aval sur les bords du fleuve, et leur développement demande des communications commodes entre les rives; des voies ferrées sont projetées jusqu'au centre de Paris en longeant la Seine; ces lignes comporteront des gares importantes dont le trafic viendra augmenter dans une très grande proportion la circulation aux abords du fleuve et sur ses ponts déjà trop peu nombreux.

Pour améliorer cette situation, les projets de trois ponts nouveaux ont été élaborés :

1° Le *pont du Louvre*, entre le Pont-Neuf et la passerelle des Arts, dans l'axe du prolongement de la rue de Rennes (ce prolongement partira de Saint-Germain des Prés et aboutira audit pont entre l'Hôtel de la Monnaie et l'Institut). Il est question de cet ouvrage depuis très longtemps, mais son exécution reste subordonnée à celle de travaux de tout autre nature. Son étude n'offre, quant à présent, aucun intérêt. Nous dirons seulement qu'il est projeté en maçonnerie.

2° Le *pont de Constantine*, entre le pont de la Concorde et le pont des Invalides, dans le prolongement de la rue de Constantine. Cet ouvrage est destiné à doubler le pont de la Concorde déjà très encombré, lorsque la gare des Invalides viendra augmenter d'une façon très notable la circulation sur ce point. Ce pont est projeté à trois arches en fonte, mais la commission de l'Exposition de 1900 vient d'émettre un vœu tendant au remplacement de ce pont par un autre beaucoup plus important, de très grande largeur, mettant en communication directe et facile la place des Invalides et les emplacements libres qui, situés en face sur la rive droite, seront affectés, ainsi que cette place d'ailleurs, à la prochaine Exposition

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

universelle. Un nouveau projet devient nécessaire.

3° Enfin le *pont Mirabeau*, entre le pont de Grenelle et le viaduc du Point-du-Jour. La distance qui sépare ces deux derniers ouvrages est, dans la traversée de Paris, la plus grande sans communication entre les rives. Des quartiers avoisinant le fleuve dans cette partie et construits dans ces dernières années, demandent à se développer; c'est dans le but de favoriser ce développement, qu'on jette un pont entre les points où aboutissent, sur la rive droite, les rues Mirabeau et de Rémusat, et sur la rive gauche la rue de Vouillé qui, prolongée à travers le quartier de Vaugirard, formera une grande et belle artère allant rejoindre la rue d'Alésia. En sorte que ce pont complète le percement des rues de Tolbiac, d'Alésia et de Vouillé, en mettant en communication avec la rive droite l'artère unique formée par la succession des rues.

Les travaux du Pont Mirabeau sont actuellement en cours d'exécution; ils sont du plus grand intérêt, parce qu'ils montrent les progrès réalisés dans plusieurs parties de l'art de l'ingénieur. Le type de pont adopté n'a été que très peu appliqué jusqu'à ce jour, et de ce fait, il appelle l'attention. Mais avant d'en faire la description et l'étude, nous indiquerons sommairement les raisons qui ont déterminé la nature de cet ouvrage et le choix de ses dispositions générales :

I. Le pont Mirabeau est métallique.

Beaucoup de ponts de Paris, et les plus beaux, sont en maçonnerie. Les ingénieurs qui les ont construits se sont préoccupés surtout de leur effet architectural, et ils

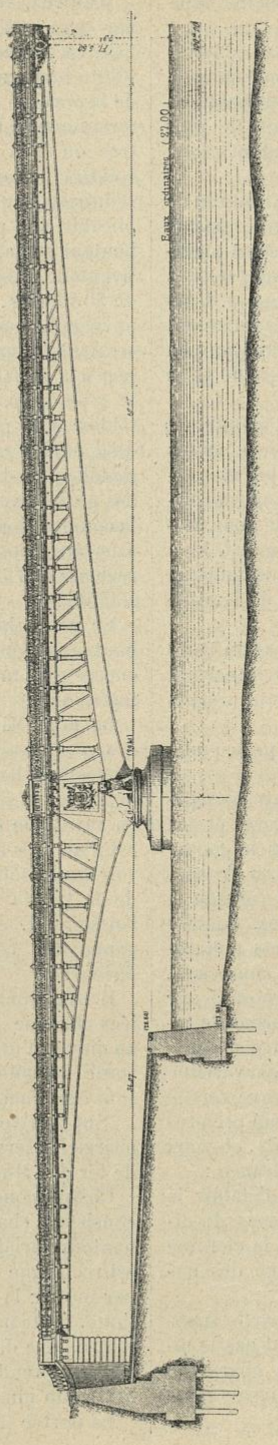


Fig. 355. — Nouveaux ponts de Paris : le pont Mirabeau.

ont généralement bien réussi. Le pont de la Concorde, le pont de l'Alma, etc., sont en parfaite harmonie avec les magnifiques constructions élevées près des rives.

Mais à côté de ces ouvrages si décoratifs, de trop nombreux ponts métalliques viennent jeter des notes discordantes.

Le pont du Carrousel, par exemple, n'est-il pas d'un effet déplorable au bas de l'ensemble merveilleux des palais du Louvre? S'il était un pont que l'on dût construire en pierre et non en métal, c'était bien celui-ci. Mais à l'époque de sa construction, la fonte était en honneur, et une partie des raisons qui font actuellement préférer les ponts métalliques aux ponts en maçonnerie (en thèse générale), l'emportèrent à tort sur des raisons de bon goût.

Il ne faut cependant pas généraliser cette remarque sur le pont du Carrousel et conclure qu'on aurait dû construire en maçonnerie tous les ponts de Paris. Tout d'abord, on peut faire des ouvrages en fonte très décoratifs, et d'autre part une considération très importante est entrée en jeu. Nous voulons parler du débouché nécessaire à l'écoulement des eaux de la Seine dans les conditions normales. En construisant un grand nombre de piles dans le lit d'une rivière sur une longueur relativement faible, on forme un lit *artificiel*, pour ainsi dire, parsemé d'obstacles et qui devient insuffisant dans les périodes de hautes eaux.

A Paris, les crues ne sont pas sans danger, parce qu'elles font jouer aux égouts un rôle contraire à celui pour lequel ils ont été construits, en refoulant les eaux qu'ils amènent; dans certains quar-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tiers, les caves des maisons sont même inondées.

On a donc cherché à construire le moins d'obstacles possible à un écoulement naturel. Or les ponts métalliques ont sur les ponts en maçonnerie l'avantage de franchir de plus grandes portées. Ceux-là demandent donc moins de piles que ceux-ci.

Cette considération du nombre minimum de piles à établir a également une très grande importance pour la navigation, surtout maintenant qu'un service de navires de mer d'assez fort tonnage paraît devoir se développer. L'arrivée à Paris de ces navires n'est pas tellement facile qu'on puisse aggraver la situation en construisant ainsi un grand nombre de piles dans le lit du fleuve.

Enfin, l'établissement d'un pont métallique est plus rapide et exige une dépense moins importante que celui d'un pont en maçonnerie, et cette dernière considération est souvent venue s'ajouter à la précédente pour motiver la préférence des ponts en métal, bien qu'ils soient d'une infériorité incontestable au double point de vue de l'économie d'entretien et de la durée.

Le pont Mirabeau étant en dehors du Paris monumental, les raisons d'ordre architectural sont tombées devant celles que nous venons d'énoncer. Il est en métal.

II. Le pont Mirabeau est du type « pont-voûte ».

Il est à remarquer que les ponts métalliques de Paris, à l'usage des voitures et des piétons, ne sont pas conçus dans le même esprit que les grands ponts *à poutres droites*, jetés sur les rivières pour livrer passage à nos voies ferrées et à nos routes. Comme les ponts en maçonnerie, les ponts métalliques de Paris forment *voûte* et se composent essentiellement soit d'un arc reposant sur les piles à ses extrémités et supportant le tablier par l'intermédiaire d'une charpente métallique, soit d'une poutre de hauteur variable dont la semelle inférieure est concave vers le bas. Ces systèmes de ponts ont été préférés avec raison au type de *ponts droits*, et voici les motifs qui justifient cette préférence :

1° Les *ponts-voûte* permettent d'établir le tablier à une faible hauteur au-dessus du niveau des eaux, tout en laissant à la clef une hauteur suffisante pour le passage des navires.

2° Le tablier étant placé à la partie supérieure de l'ouvrage et ne dépassant pas le niveau général des terre-pleins, la charpente métallique est au-dessous de ce niveau et ne masque pas la vue.

D'autre part, les *ponts droits* sont constitués par des poutres dont la hauteur, constante pour un même ouvrage, varie avec la portée. (Cette hauteur est comprise entre 1/10 et 1/14 de la portée.) Le tablier peut être placé indifféremment à la partie supérieure de ces poutres ou à la partie inférieure. La première solution est employée quand il convient de réduire la hauteur des piles; elle n'est pas applicable aux ponts de Paris, dans lesquels la hauteur du tablier au-dessus de l'eau est relativement faible (pour un pont d'une portée de 50 mètres, les poutres auraient 5 mètres environ de hauteur et les semelles inférieures seraient submergées; le pont formerait barrage à la surface). Si donc on employait à Paris le type de *ponts droits*, il faudrait placer le tablier à la partie inférieure; mais alors de quel effet seraient deux grandes charpentes métalliques de 5 à 10 mètres de hauteur (pour des portées variant de 50 à 100 mètres) dans la composition desquelles on ne pourrait pas, sans augmenter considérablement le poids, rechercher l'élégance en même temps que la solidité?

Le reproche que nous avons adressé plus haut aux ponts métalliques de Paris serait encore plus mérité par un *pont droit* à tablier inférieur.

Le pont Mirabeau rentre dans la catégorie des *ponts-voûte*, mais sa forme s'écarte de la disposition habituelle des ponts métalliques de Paris. Si son aspect paraît un peu étrange en raison de la nouveauté de cette forme, il est d'un très bon effet cependant et il faut en voir les raisons dans l'ouverture considérable de la travée du milieu, dans son fort surbaissement, et en même temps dans l'élégance des courbes d'intrados (semelles inférieures).

Il comprend deux grandes consoles articulées chacune sur une pile, reliées entre elles au moyen d'une articulation, et formant demi-voûte du côté des culées sur lesquelles elles sont également articulées.

(Sur la rive gauche, un petit viaduc de décharge laissera le passage à la ligne de chemin de fer des Moulineaux-Champ-de-Mars.)

Chaque console est composée de sept fermes consistant chacune en une grande poutre de hauteur variable, dont la semelle supérieure est rectiligne et en pente de 17 centimètres par mètre; la semelle inférieure est parabolique. Cette poutre est dissymétrique par rapport à l'axe de la pile sur laquelle elle repose; elle comprend une *volée* dont la longueur est beaucoup plus grande que celle de la *culasse*.

La portée (distance entre les axes des piles)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est la somme des longueurs des deux *volées;* en réalité, elle est un peu plus grande que cette somme à cause de l'excentricité des axes d'articulation par rapport à l'axe de la pile, c'est-à-dire à 100 mètres.

Entre une pile et la culée on compte 35m,80 longueur de la *culasse.*

La hauteur sous clef au-dessous des eaux ordinaire, retenue du barrage de Suresne, est égale à 7m,90.

La chaussée, d'une largeur de 12 mètres, est supportée par cinq fermes distantes de 3 mètres d'axe en axe.

Les deux fermes de rives, à l'aplomb des garde-corps, sont à 4 mètres des fermes voisines; cette largeur est occupée par les trottoirs.

Le mode d'articulation de la *culasse* sur la pile mérite d'être d'être signalé; il comprend une poutre verticale formant caisson, pouvant tourner autour de l'axe qui la relie à la pile; sur cette poutre repose la *culasse* par l'intermédiaire d'un autre axe d'articulation. — L'extrémité de cette *culasse* peut se déplacer suivant un arc de cercle, et la possibilité du mouvement a pour but de diminuer les effets développés dans la console par la charge roulante.

Dans ce système de ponts dit à « arcs équilibrés », le travail du métal peut être calculé avec une approximation assez grande, et il est très bien réparti, de sorte que ce système est très économique pour les grandes portées, lorsque les fondations sont difficiles et onéreuses.

R. P.

NOUVEAUX PROCÉDÉS PRATIQUES
DE STÉRILISATION DU LAIT

Inconvénients de l'ébullition du lait à l'air libre. Appareil de Soxhlet. — Appareil du Dr Legay.

Nous avons dit dans un précédent article (1), que le véritable danger de l'ingestion du lait consiste dans la contamination de ce liquide par les nombreux germes pathogènes, qui pullulent dans l'air ou qui infectent les animaux. C'est la cause de la plupart des diarrhées infectieuses qui se déclarent chez le nourrisson. Pour y remédier, on a inventé la stérilisation, c'est-à-dire la destruction des microbes par la chaleur. Malheureusement, les laits stérilisés que fournit le commerce, sous différentes marques, peuvent s'altérer pour des raisons quelconques.

De plus, la température de plus de 100 degrés à laquelle ils ont été portés leur donne un goût de cuit, qui les rend désagréables. Elle fait disparaître 7 centimètres cubes pour 100 de gaz, chiffre de Pflüger, coagule et modifie les albumines, change la densité.

Le lait n'est plus alors l'aliment complet, tel qu'il se trouve au moment de sa sécrétion. Il a perdu ses qualités; il devient indigeste.

Les microbes que nous avons le plus à redouter ne résistent guère à une température de 75 degrés. Il en est ainsi des bacilles de la tuberculose et de la fièvre typhoïde, et de ceux de la fermentation lactique, de la diarrhée infectieuse et du choléra infantile.

Il était donc urgent de découvrir un procédé qui permît facilement de les tuer, sans qu'il fût besoin de soumettre le lait à une ébullition, dont nous connaissons les inconvénients.

Le premier en date est celui qui a été imaginé par Soxhlet, et qu'emploie M. Budin dans son service de l'hôpital la Charité. La quantité de lait nécessaire pour un repas est versée dans une bouteille particulière, à goulot évasé, qu'on place sur un support métallique, à l'intérieur d'une marmite, et qu'on chauffe au bain-marie pendant 30 ou 40 minutes. Afin de maintenir les bouteilles constamment bouchées, même lorsqu'on les a retirées de l'eau bouillante, un disque en caoutchouc assez épais ferme leurs ouvertures, sur lesquelles il est maintenu en place par une capsule en métal. Il laisse passer la vapeur d'eau pendant le séjour au bain-marie. Le refroidissement de la bouteille, au sortir du bain, condense la vapeur d'eau à son intérieur. Un vide se fait et la pression atmosphérique enfonce le disque en caouchouc dans le goulot. Tant qu'il reste fortement déprimé, on peut être certain de la non-pénétration de l'air (fig. 356).

Au moment du repas, on enlève le disque et le lait peut être vidé dans un biberon, préalablement lavé à l'eau bouillante, ou mieux dans le galactophore, dont j'ai déjà donné la description.

Le chauffage au bain-marie n'a pas les graves inconvénients de l'ébullition en plein air. Il n'enlève pas au lait sa saveur agréable. Grâce à lui, la mère ou la nourrice pourront se procurer une provision de lait stérilisé pour la journée; mais elles devront prendre garde de ne mettre dans chaque bouteille que la quantité de lait nécessaire pour une tétée, afin qu'il n'y reste jamais en vidange.

M. le docteur Legay, de Lille, a inventé,

(1) La *Science moderne.* n° 49.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans ces derniers temps, un nouvel appareil, non moins commode que celui de Soxhlet, et basé sur la pasteurisation, ou stérilisation sous pression.

Le principe en est fort simple. Si du lait à + 15 degrés est introduit dans un récipient, construit à la manière d'un thermomètre, sa dilatation pourra servir à la mesure de sa température. Si, de plus, le récipient est clos, cette dilatation rétrécira la chambre à air et développera une pression qui empêchera le dégagement des gaz et des vapeurs.

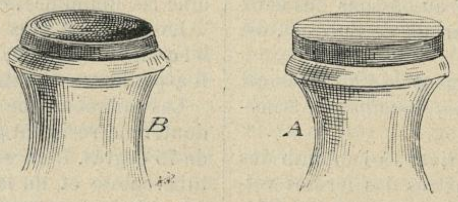


Fig. 356. — Appareil de Soxhlet.

A, Goulot d'une bouteille sur laquelle on a placé un disque en caoutchouc ; — B, Disque en caoutchouc enfoncé dans le goulot, sous l'influence de la pression atmosphérique.

Au point de vue pratique, l'appareil consiste en un récipient métallique de 500 grammes, surmonté d'un tube de verre creux, marqué de deux traits : 85 degrés et 106 degrés. A l'union du tube et du récipient, une fermeture dite à baïonnette assure son herméticité (fig. 357).

Son usage ne présente aucune difficulté. Il

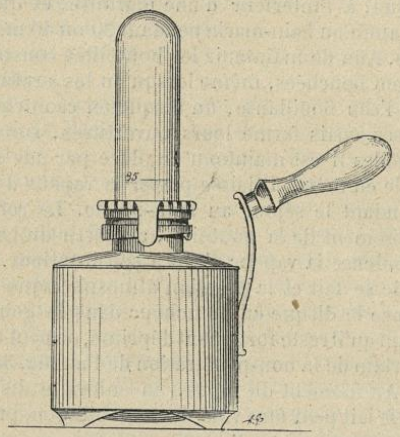


Fig. 357. — Appareil du Dr Legay pour la pasteurisation du lait.

suffit de le remplir de lait jusqu'à fleur du goulot et de le porter au bain-marie. Le liquide sera à 85 degrés lorsque son niveau aura atteint le trait qui correspond à ce chiffre.

On cesse alors de chauffer et, après 8 à 10 minutes, on refroidit le lait en l'immergeant dans l'eau.

Si, trouvant la pasteurisation insuffisante, on veut pousser jusqu'à la stérilisation, on sera obligé de recourir à une solution saline pour la constitution du bain-marie. Une solution de 10 pour 100 de chlorure de sodium donne la température de 102 degrés; une solution de 40 pour 100, celle de 106 degrés.

L'appareil est en métal, afin de permettre un refroidissement rapide, et d'éviter ainsi le développement du *bacillus subtilis*, qui pourrait hâter la coagulation du lait.

Les intransigeants de l'antisepsie lui ont fait un reproche : c'est qu'on était obligé de puiser chaque fois la quantité nécessaire à un repas, ce qui est un danger de contagion.

Aussi a-t-on construit un appareil à flacons pour tétées séparées. Six flacons sont disposés autour d'une tige, du haut de laquelle partent six ressorts horizontaux terminés chacun par un bouchon de caoutchouc, qui les ferme hermétiquement. Chaque flacon est gradué pour les coupages suivant les mois, et marqué de trois traits qui indiquent, en allant de bas en haut, le niveau du remplissage, celui de

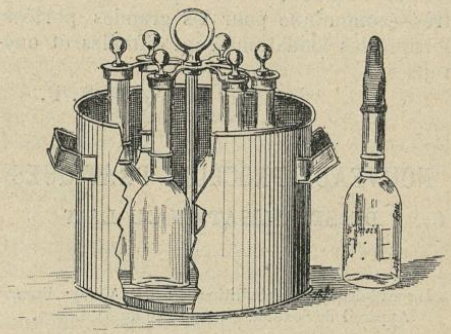


Fig. 358. — Appareil à flacons pour tétées séparées.

la pasteurisation et celui de la stérilisation (fig. 358).

Il est à souhaiter que ces deux appareils se répandent dans la pratique journalière, et l'on évitera les deux écueils qui rendent si meurtrier l'allaitement artificiel des nouveau-nés : l'ingestion d'un lait cru chargé de microbes, ou d'un lait cuit, modifié dans ses qualités physiques et nutritives par la simple ébullition.

Joseph Noé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE BOURDON DES MOUSSES

Le bourdon des mousses est un insecte assez commun, et dont les mœurs intéressantes peuvent être facilement vérifiées. On se procure les nids construits par cet insecte, au moment des moissons; les faucheurs les mettent à jour et les connaissent bien; il suffit de leur en demander pour qu'ils vous en récoltent une centaine.

Le nid (fig. 359), construit entre les tiges des plantes, ressemble à un nid retourné ou encore à une motte de terre hémisphérique. Il est uniquement formé de brins de mousse desséchés, non adhérents les uns aux autres, mais entremêlés assez étroitement. En un point de la base, il y a un orifice, une porte pour permettre aux bourdons d'entrer et de sortir. Souvent même on voit partir de la porte un couloir qui s'étend assez loin du nid; de cette façon, les hôtes peuvent rentrer chez eux sans être vus.

Fig. 359. — Nid du bourdon des mousses.

On peut retourner ces nids sans crainte, car les bourdons ne cherchent pas à piquer et continuent même leur travail. Rien n'est plus intéressant que de voir ces insectes construire leur nid. Les bourdons, avec leurs mandibules, coupent dans les environs du nid de petits fragments de mousse. Généralement ils se placent en file indienne, les uns derrière les autres, et toujours la tête tournée en sens inverse du nid (fig. 360 M). Le bourdon le plus éloigné saisit le brin de mousse avec ses mandibules et le passe à ses deux pattes antérieures. De celles-ci le brin passe aux pattes intermédiaires, puis aux pattes postérieures. A ce moment, la mousse est saisie par le second bourdon, qui la passe au troisième et ainsi de suite jusqu'au nid. Là, le dernier insecte s'occupe d'emmêler, de tresser les brin de mousses que ses camarades lui ont passé : c'est l'architecte.

Jamais on ne voit les bourdons apporter la mousse, en volant, de lieux éloignés; ils ne se servent que de la mousse environnante.

Cet amas de mousse n'est pas partout aussi irrégulier qu'à la surface extérieure. Il est creusé à l'intérieur d'un certain nombre de cavités dont les parois sont relativement lisses et constituées par une couche mince de cire gris-jaunâtre. En malaxant celle-ci entre les doigts, on peut en faire des petites boulettes; mais, contrairement à la cire des abeilles, elle ne fond pas, même à une température assez élevée. Si on la chauffe trop cependant, elle s'enflamme.

A l'intérieur de ces cavités, si bien protégées contre la pluie, se trouvent des amas de coques ovoïdes, amas très variables tant par leur nombre et par leur grosseur, que par leur forme qui est très irrégulière. Il n'est pas rare d'en voir deux ou trois superposés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les coques qui composent ces amas ressemblent à de petits œufs d'oiseaux ; leur couleur est jaune pâle ou blanchâtre ; il y en a de trois grosseurs différentes. Quelques-unes d'entre elles sont vides et ouvertes par le pôle inférieur ; ce sont celles d'où les bourdons sont déjà sortis.

A la surface des amas et remplissant l'intervalle des coques, il y a des corps singuliers dont la nature embarrasse au premier abord,

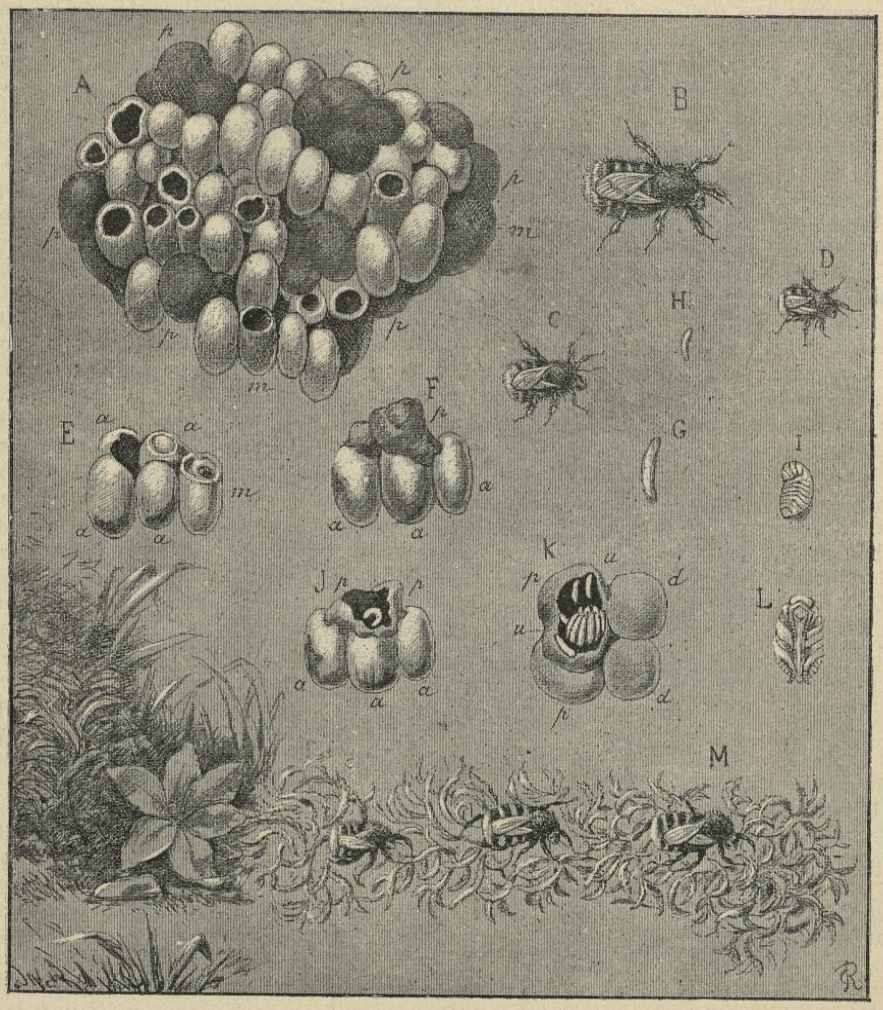


Fig. 360. — Bourdon des mousses.

A, Gâteau retiré du nid ; on voit les coques filées par les larves, les amas de cire (*m*) et les pots à miel (*m*) ; — B, C, D, Bourdon de trois grosseurs différentes ; — E, F, Quelques coques isolées ; — G, Œuf grossi ; — H, Œuf, grandeur naturelle ; — I, Larve ; — J, Coque montrant une larve ; — K, Coques montrant plusieurs larves ; — L, Nymphes ; — M, Bourdons construisant leur nid.

mais que, avec un peu d'observation, on finit par élucider. Ce sont des petites masses noirâtres, irrégulières, que l'on ne peut mieux comparer qu'à des truffes. Au premier abord, on les prend pour les excréments des bourdons, mais en les ouvrant avec un canif, on voit qu'au centre il y a un vide occupé par 15 à 20 œufs oblongs, d'un beau blanc un peu bleuâtre. De ces œufs naissent de jeunes larves qui dévorent la matière environnante : celle-ci est donc une substance déposée par les bourdons adultes pour la nourriture de leur progéniture. Quand ces larves sont suffisamment grandes, elles tissent les coques ovoïdes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

décrites plus haut et qui sont tout à fait comparables au cocon des papillons. En en ouvrant plusieurs, on y trouve des larves, dont quelques-unes sont transformées en nymphes.

Au milieu des coques soyeuses on remarque aussi des pots de cire contenant du miel : ce sont sans doute des réserves de nourriture pour les bourdons adultes. Ajoutons enfin que ceux-ci se présentent sous quatre grosseurs différentes : les plus gros sont les femelles, les autres sont les mâles et les ouvrières.

Il est intéressant de noter que toutes ces catégories travaillent, quel que soit leur sexe, fait qui ne se rencontre pas chez l'abeille domestique.

H. Coupin.

De l'Utilité de la Revaccination

Une nouvelle épidémie de variole sévit en ce moment à Paris.

Le seul moyen de se prémunir d'une façon certaine contre cette terrible maladie est la vaccination jennérienne. L'inoculation du vaccin prémunit pendant une dizaine d'années environ les personnes qui ont été vaccinées. Ce délai écoulé, il est nécessaire de se faire revacciner.

La revaccination est donc indispensable, surtout en temps d'épidémie; elle doit être pratiquée tous les dix ans, quel que soit l'âge des personnes. La statistique des revaccinations pratiquées dans un grand établissement hospitalier de Paris a donné 75 p. 100 de succès chez des pensionnaires âgés de quarante à cent ans.

La revaccination doit être pratiquée avec du vaccin de génisse pris directement sur l'animal. Cette opération, qui n'est nullement douloureuse, se pratique sur le bras gauche; elle occasionne une légère démangeaison vers le deuxième jour, si la vaccination ne doit pas réussir.

Lorsque le vaccin prend, on éprouve vers le sixième jour un léger malaise et un peu de gêne dans les mouvements du bras.

Ces accidents sont de peu d'importance, étant donnée la gravité de la variole, contre laquelle on se trouve prémuni.

Dr P.-E. Launois.

Coup d'œil sur l'Exposition de Chicago

C'est dans le courant de 1888 qu'il fut question en Amérique d'une grande Exposition internationale pour fêter le quatre centième anniversaire de la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb. Il ne faut pas oublier ce point de départ. Sans cela on serait étonné, à chaque pas, des hommages rendus à Colomb.

Quatre villes se disputèrent l'honneur de posséder l'Exposition : New-York, Chicago, Washington et Saint-Louis. La lutte fut circonscrite dès le début, entre New-York et Chicago. Un vote définitif donna les résultats suivants : Chicago, 157 voix; New-York, 107; Saint-Louis, 25, et Washington, 13.

En mars 1890, on présenta au Parlement américain un projet de loi pour l'organisation d'une Exposition à Chicago. Ce projet fut rapidement rapporté et voté, et le Président donna son approbation le 25 avril 1890. Il n'est pas possible d'accuser le Parlement américain de lenteur.

Les directeurs et autres fonctionnaires furent nommés aussitôt. Il s'agissait ensuite de choisir le site. On avait d'abord songé à diviser l'Exposition en deux parties sur deux sites différents, mais l'idée fut vite abandonnée et Jackson-Park fut définitivement choisi.

On ne pouvait pas faire un meilleur choix. Jackson-Park est situé sur le bord du lac Michigan, à sept milles au sud-est de l'Hôtel de ville de Chicago. Quelques bâtisses supplémentaires ont été construites sur Washington-Park et Midway-Plaisance. Midway-Plaisance est une large allée qui réunit en droite ligne les deux parcs de Jackson et de Washington. C'est dans cette allée qu'ont été édifiées les constructions exotiques, correspondant à celles de notre Esplanade des Invalides de 1889.

Ce site est unique. Sa bordure sur le lac Michigan est de 2 milles de long, et ses dimensions sont énormes puisque toute l'Exposition couvre 1.037 acres, tandis que l'Exposition de Paris de 1889 ne couvrait en tout que 173 acres. Il est bon de noter en passant cette proportion.

Deux châteaux d'eau ont été construits sur le terrain : leur capacité totale est de 260.000 litres d'eau par jour. Un système d'égouts a été établi. Tous les résidus des cafés, cuisines et closets, sont reçus par des injecteurs et entraînés au moyen d'air comprimé dans des conduits souterrains où ils sont attaqués chimiquement et rendus inoffensifs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le système d'éclairage des bâtiments et du terrain comprend 138.218 lampes électriques dont 6.866 lampes à arc et 131.452 lampes à incandescence.

Les moyens de locomotion entre le centre de la ville et Jackson-Park sont :

La ligne de chemin de fer de l'Illinois central ; durée du trajet : 20 minutes ; prix : 50 centimes.

Le chemin de fer élevé ; durée du trajet : 35 minutes ; prix : 25 centimes.

Les tramways à câble de Cottage-Grave et de State street ; durée du trajet : 45 minutes ; prix : 25 centimes.

Enfin les bateaux à vapeur qui font le service entre le *pier* de Vane Buren et la jetée de l'Exposition ; durée du trajet, 45 minutes ; prix : 75 centimes.

Lorsqu'on fait le voyage en bateau de Chicago au World's fair, et lorsqu'on est encore à deux milles de l'Exposition, l'aspect de cette Ville Blanche (comme on l'appelle ici) est très agréable. Les dômes du Palais de l'Administration, du Gouvernement des États-Unis et de l'État de l'Illinois, émergent au-dessus des autres palais et sont d'un bel effet.

On débarque à la jetée, qui s'avance à plus de 110 mètres dans le lac. On sait que c'est sur cette jetée que se trouve le trottoir mouvant (1). Cette conception est bien faite pour étonner. Elle explique l'esprit hardi des Américains, mais elle ferait douter de leur esprit pratique.

Qu'on se figure trois bandes parallèles disposées le long d'un trottoir. La première bande est immobile, la seconde se meut à la vitesse d'un homme à pied, la troisième à la vitesse d'un tramway. Le mouvement est continu. On passe successivement d'une bande à l'autre. La première objection est que ce moyen de locomotion ne serait abordable que pour les personnes assez ingambes et assez adroites pour monter et descendre d'un tramway en marche. La seconde objection est que ce mouvement ne pourrait se faire que tout autour d'un bloc de maisons. Cela serait peut-être possible avec les blocs de maisons disposées en damier, des États-Unis, mais cela serait impossible avec les angles aigus formés par la plupart des rues des villes européennes. Admettons un instant que cela soit réalisable et réalisé à Paris sur le boulevard Saint-Germain. Une personne qui aurait à se rendre du pont de la Concorde à la rue du Bac, gagnerait le trottoir de droite au coin de la rue de Bourgogne. Si elle est assez agile, elle se rendra sur la bande accélérée et se fera transporter jusqu'au croisement de la rue de Courcy. Elle devra descendre avec agilité, traverser la chaussée à pied et gagner le trottoir opposé. Elle se fera ensuite transporter jusqu'au coin de la rue de l'Université. Nouvelle descente, nouvelle traversée à pied de la chaussée de la rue de l'Université, et nouvelle montée sur le trottoir mouvant. Même manège au coin de la rue Bellechasse, de la rue Saint-Simon et de la rue du Bac.

On voit d'ici les difficultés énormes d'une telle entreprise, avec le matériel et la force motrice nécessaires, et surtout les difficultés de son application. Mais peut-être fallait-il que cela fût réalisé une fois pour qu'on s'aperçût de cette impossibilité.

Pour revenir à l'ensemble de l'Exposition, il y a lieu de citer le coup d'œil que présente la grande cour centrale. Lorsqu'on se place en avant du Palais de l'Administration et qu'on regarde le lac, on a à sa droite les Palais des Machines et de l'Agriculture, à sa gauche les Palais de l'Électricité et des Manufactures, et en face de soi le Péristyle, composé de 48 colonnes représentant les États et les territoires de l'Union, avec, au centre, un grand portique dédié à Christophe Colomb. La vue sur le lac Michigan, à travers cette colonnade et ce portique, est de toute beauté. Les proportions de cette cour centrale, au dire de M. Jules Pillet, professeur d'architecture au Conservatoire des Arts et Métiers, avec qui j'ai eu l'honneur d'admirer ce coup d'œil, sont bien observées. La statue dorée placée au centre du bassin laisse à désirer. La position des bras est fatigante et les contours manquent de souplesse.

Enfin il y a lieu de signaler, au point de vue pittoresque, le coup d'œil de Midway-Plaisance. On y voit de tout, dans ce Midway-Plaisance qui a environ un mille de long. On y voit des bazars algériens, japonais, indiens, la ménagerie Hagenbeck, un panorama des Alpes Bernoises, des villages allemand, turc, viennois, dahoméen, l'inévitable rue du Caire, etc. Mais la critique que je ferai est que tout cela est pêle-mêle. Ceux qui ont visité l'Exposition de 1889 se rappellent que l'allée principale séparait l'Esplanade des Invalides en deux parties. En partant du quai d'Orsay, on avait à gauche une série de villages nègres, pour la plupart représentant la barbarie de l'Afrique et de l'Asie. A droite, se trouvait, antithèse vivante, la re-

(1) Voir le nº 83 de la *Science moderne* 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

présentation du progrès civilisé, le pavillon des Postes et Télégraphes, le Palais de la Guerre, les bâtiments de l'Économie sociale, etc. C'était une idée, que cette comparaison si facile. On ne trouve, je le répète, à Midway-Plaisance, aucun plan d'ensemble.

Retenons, puisque nous avons parlé plus haut de la grande superficie occupée par l'Exposition de Chicago, six fois plus grande que celle de Paris, retenons, dis-je, la fatigue pour les visiteurs, que représente une promenade complète dans l'Exposition. Il faut avoir vu cela, surtout cet été, pour s'en faire une idée. J'en appelle au témoignage des délégués ouvriers du Gouvernement que j'ai eu le grand plaisir de voir à l'Exposition. Les délégués électriciens que j'ai accompagnés ont eu juste le temps, pendant les huit jours qu'ils ont passés à Chicago, de parcourir assez rapidement les Palais de l'Électricité, des Machines et des Mines. Ils ont dû sacrifier le reste. Est-ce à dire que tout ce qu'ils ont vu était intéressant? Assurément non; mais encore fallait-il l'étudier pour ne rien laisser échapper. Je répéterai donc ici la réponse que je fais aux Chicagoens qui me demandent si leur Exposition est plus belle que celle de Paris. Je réponds invariablement : Votre Exposition est plus grande que celle de Paris, elle est très grande, mais elle est trop grande.

S'il est vrai qu'il faille ce qu'on appelle le *clou*, dans toute Exposition qui se respecte, on peut dire que l'Exposition de Chicago en était dépourvue. Nous avons bien eu la roue Ferris décrite dans la *Science moderne* (1), mais elle ne paraît pas avoir eu le succès qu'on en attendait. Sa construction a coûté deux millions de francs et son exploitation a commencé très tard. En négligeant les frais d'exploitation, qui étaient énormes, vu que son fonctionnement exigeait une force de 2.000 chevaux-vapeur, et un nombreux personnel, il est hors de doute que le capital de deux millions de francs n'a pas été remboursé. L'accès de la roue coûtait 50 cents (2 fr. 50). En supposant qu'elle ait fonctionné pendant cent jours, il aurait fallu réaliser une moyenne journalière de 20.000 francs de bénéfices ou de recettes, si nous négligeons les frais d'entretien et d'exploitation. Cela donne, par jour, 8.000 visiteurs payants. Il est douteux que ce chiffre de 8.000 entrées journalières ait été obtenu. On est donc loin du succès de la Tour Eiffel. Un étranger m'a, d'ailleurs, expliqué le succès de la Tour Eiffel, uniquement parce qu'elle se trouvait à Paris. Mon interlocuteur ajoutait que si la même tour Eiffel eût été édifiée à Londres, à Berlin ou dans toute autre capitale européenne, elle n'eût pas fait ses frais, tout comme la roue Ferris de Chicago. Nous donnons cette opinion pour ce qu'elle vaut, mais elle peut se soutenir.

(1) Voir le n° 31 de la *Science moderne*.

On avait beaucoup escompté, au début de l'Exposition, le succès d'un *clou* d'un autre genre : la pyrotechnie électrique. La production des effets pyrotechniques par l'électricité s'obtient au moyen de groupes de lampes à incandescence, diversement colorées. Un mécanisme d'ensemble règle toutes les combinaisons de mouvement, d'allumage ou d'extinction pour produire des effets variés (1). La « General Electric C° » et la « Western Electric C° » ont largement usé de ces effets dans l'Electrical building. Ces effets flattent l'œil, mais ils sont loin de produire l'impression faite par les fontaines lumineuses de 1889, parce qu'ils sont trop faciles à expliquer. Le côté mystérieux fait complètement défaut.

Nous aurions voulu donner des chiffres précis sur la situation financière de l'Exposition de Chicago. Mais à cause des renseignements vagues et peu concordants que nous avons obtenus, nous sommes obligé de faire des réserves sur les chiffres que nous allons donner et qui expriment l'opinion moyenne.

L'Exposition a coûté en chiffres ronds 150 millions de francs. Le nombre des entrées payantes a atteint vraisemblablement 22 millions. Il était exactement, au 20 octobre (journée du 20 comprise), de 19.263.154 entrées. L'entrée étant de 50 cents par personne adulte, ce sera donc, de ce chef, une recette de 55 millions de francs. Il faut ajouter à ce chiffre la subvention du Gouvernement qui est de 10 millions de francs, et celle de la ville de Chicago qui s'élève à 25 millions de francs. En admettant que les frais d'exploitation aient été couverts par les divers concessionnaires (restaurants, fauteuils roulants, etc.), on trouve que le déficit pivotera autour du chiffre de 50 millions de francs. Pour combler cette différence, la Compagnie de l'Exposition a, paraît-il, l'intention d'organiser dans les Palais actuels, une Exposition des produits américains, du 1er mai au 30 octobre 1894.

Nous donnons, page 430, sous forme de tableau, et à titre de document, une comparaison entre les principales Expositions universelles depuis 1876.

(1) Voir le n° 37 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EXPOSITIONS DE	ANNÉES.	SURFACES OCCUPÉES (en acres).	NOMBRE D'EXPOSANTS.	NOMBRE DE JOURS.	NOMBRE D'ENTRÉES		COUT DE L'EXPOSITION (en francs)
					TOTAL.	PAR JOUR.	
Philadelphie.....	1876	236	30.000	159	9.910.966	62.333	19.400.000
Paris.....	1878	100	40.000	194	16.032.725	82.644	12.500.000
Paris.....	1889	173	60.000	183	28.149.353	153.821	50.000.000
Chicago.....	1893	1037	50.000	183	22.000.000	120.218	150.000.000

Le nombre des entrées s'est élevé exceptionnellement le 9 octobre (Chicago day), jour de la fête de Chicago, à 716.881. Les Chicagoens sont très fiers de ce chiffre, en vue duquel la réclame avait donné, annonçant des réjouissances monstres. Ils disent tenir à ce sujet le record du monde. Ils sont loin, comme le montre le tableau ci-dessus, de détenir le record de la moyenne journalière des entrées. Mais cela importe peu.

La vérité, c'est que, si l'Exposition de Chicago a été une Exposition universelle par les produits exposés, elle est restée, par le petit nombre d'étrangers qui sont venus à Chicago, en dehors des exposants ou des délégués officiels, elle est restée, disons-nous, une Exposition américaine. On peut regretter cette abstention, car on retire toujours quelque profit de la visite d'un pays tel que l'Amérique. Ce qui précède vient à l'appui de l'opinion que nous citions plus haut, et qui attribue en grande partie le succès des Expositions françaises au charme de Paris et à l'attrait que cette ville offre à tous, Français et étrangers.

J. Anizan.

A PROPOS DE LA NATATION

Il vous est sans doute arrivé de voir jeter à l'eau de jeunes toutous, de quelques jours, y voyant à peine, et quelquefois même, pas encore du tout. On est tout d'abord un peu surpris de voir ces pauvres petits se démener dans l'eau suffisamment bien pour rester à la surface tant que leurs forces ne sont pas totalement épuisées. Et quand on se demande pourquoi, sans éducation préalable, les quadrupèdes peuvent ainsi nager, nous nous disons. C'est *d'instinct :* et cela semble nous suffire.

Pourquoi alors l'homme ne nage-t-il pas *d'instinct;* lui aussi?

Écoutons ce que dit à ce propos le Dr Robinson, fervent adepte des théories de l'un de ses plus éminents compatriotes, le savant Darwin.

D'après ces théories, l'homme, on le sait, descend du singe en ligne directe. Et maintenant voici la filiation des idées.

Le docteur Robinson pose comme théorème fondamental cette idée que : les animaux (l'homme excepté) reproduisent d'une façon inconsciente, lorsqu'ils sont sous l'influence de la terreur, exactement les mêmes mouvements qu'ils accompliraient volontairement pour échapper à un danger quelconque.

Lorsqu'un quadrupède quelconque veut échapper à un danger imminent, il court, c'est-à-dire que ses pattes exécutent des mouvements d'arrière en avant et d'avant en arrière avec un rythme dont nous n'avons pas à nous occuper ici.

L'homme, lorsqu'il agit avec réflexion, cherche bien, lui aussi, à échapper à ses ennemis par la fuite, au moins le plus souvent: mais lorsqu'il est affolé par la terreur, la réflexion, l'intelligence s'évanouissent, et, privez un homme de raisonnement, vous en faites immédiatement un singe; or ce singe, lui, cherche rarement à se soustraire à ses ennemis par fuite, mais bien plus souvent en grimpant sur les arbres.

Suivez-moi toujours, c'est encore le docteur Robinson qui parle : Si maintenant vous supposez qu'un homme vienne à tomber accidentellement à l'eau (je suppose, bien entendu qu'il ne sache pas nager), que fera-t-il?

La peur lui paralyse le cerveau, ses instincts ancestraux se réveillent et vous le voyez jeter les mains à l'air, désespérément, sans coordination quelconque dans ses mouvements.

Comme chaque fois qu'il sort un bras de l'eau son poids spécifique augmente, il en résulte pour lui un nouveau plongeon dans l'élément liquide, et voilà comment notre origine simiesque nous est souvent nuisible, je dirai même fatale.

Mais si, dans ses mouvements désordonnés, la main peut saisir un corps quelconque, le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

malheureux se cramponne avec toute l'énergie dont il peut encore disposer, et si le souvenir de notre origine nous est quelquefois funeste, il faut bien dire qu'il est aussi souvent notre salut.

L'explication ainsi donnée par le Dr Robinson est certainement fort ingénieuse, mais n'est pas à l'abri de la critique, il s'en faut de beaucoup.

Une première condition à remplir, ce serait d'abord de démontrer notre origine simiesque, qui n'est rien moins que douteuse. Mais, même en l'admettant, combien connaissons-nous d'animaux qui échappent toujours aux poursuites en grimpant et qui, jetés à l'eau, ont des mouvements exactement semblables à ceux qui toujours échappent en courant!

Comment encore expliquer la natation parfaite et si naturelle de tous les oiseaux *essentiellement terrestres* (je mets à part ici les aquatiques), qui accidentellement viennent à tomber à l'eau?

Les mouvements de l'homme qui se noie ne sont pas, du reste, fatalement ceux qu'il faut faire pour grimper, loin de là. Ils sont incohérents, désordonnés, sans corrélation aucune les uns avec les autres, et ont toujours pour effet de déplacer le plus grand volume d'eau possible. En battant sans cesse l'eau avec les bras et les jambes, il arrive que fatalement on se soutient pendant quelques instants à la surface de l'eau.

Ces quelques minutes sont quelquefois suffisantes pour assurer le salut.

J'ai connu une personne qui avait failli se noyer et qui avait même éprouvé un commencement d'asphyxie lorsqu'on la retira de l'eau, qui me dépeignait les impressions qu'elle avait ressenties.

Étant un jour à la baignade, elle fut saisie par un courant assez rapide et renversée sur le dos. La frayeur lui fit perdre tout raisonnement et elle ne cessait de jeter des coups de pieds dans le sens vertical et de frapper l'eau latéralement avec les bras.

Le déplacement d'eau était ainsi considérable et la soutint quelques instants à la surface; après quoi la fatigue paralysa à peu près les mouvements et son corps fut doucement immergé.

Quelques instants plus tard, elle était sauvée. Cette personne analysait ainsi le phénomène: d'abord une période d'excitation, où l'on lutte avec l'élément qui vous entoure, puis, la fatigue survenant, une sorte de période comateuse où la raison, qui semblait avoir disparu dans la première période, reparaît. On a conscience alors que l'on va mourir et tout ce qui vous est cher défile un instant devant vos yeux, je veux dire dans votre mémoire.

Enfin la troisième et dernière période, où la sensation est nulle, c'est la béatitude de la mort.

A. Gruvel.

Nouveaux Appareils photographiques

Ces appareils, construits par M. Krugener, tout chargés de cinquante plaques souples, pèsent seulement 1.800 grammes. Lorsqu'on part pour un voyage de quelques jours, il est très commode d'avoir une réserve suffisante pour ne pas être obligé de s'occuper de recharger son appareil.

Les plaques souples ne sont pas rares aujourd'hui et on trouve facilement dans le commerce plusieurs marques françaises ou étrangères, qui sont sur support assez rigide pour rester planes après développement sans exiger de soins spéciaux.

Le principe de l'appareil consiste à placer des plaques souples K (fig. 362) dans une bande de papier E repliée sur elle-même comme l'indique la figure ci-contre, où l'on a supposé chaque pli fortement écarté de son voisin pour laisser voir la disposition. Les plaques sensibles K, qui sont en celluloïd ou autre support souple, sont maintenues par un onglet Z collé sur la moitié de sa largeur en bas de chaque pli.

La première plaque s'appuyant sur une glace de verre G, et l'extrémité du papier étant ramenée en arrière après avoir passé entre deux rouleaux, si on tire sur cette extrémité dans le sens indiqué par la flèche, la plaque K sera enlevée, tandis que la suivante viendra prendre sa place. Si nous nous reportons à la figure 361, nous voyons que cette plaque K vient tomber dans une boîte L située à la partie supérieure de l'appareil.

La façon de placer les plaques souples dans le paquet de papier, qui se vend tout préparé, est très simple et est indiquée par la figure 363.

Ensuite, après avoir enlevé le couvercle H et le fond N qui porte les ressorts R et P, on place le paquet dans l'appareil, de façon à ce que la première plaque vienne reposer sur une glace de cristal G, qu'on a auparavant bien essuyée avec une peau. On remet en place le fond N et le couvercle H en laissant passer le papier E sous la planchette S, et l'appareil est prêt à fonctionner.

Il comporte deux obturateurs; mais on n'a jamais à s'occuper que d'un seul, celui qui s'arme avec la ficelle B et dont on règle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la vitesse avec la manette A. L'autre, qui se trouve en F sur le volet U, s'ouvre de lui-même lorsqu'on appuie sur le bouton de déclanchement D et reprend sa position lorsqu'on cesse d'appuyer. Les dispositions sont telles que le véritable obturateur pour instantané ne se déclanche que quand l'autre est complètement ouvert; on n'a donc pas à s'en préoccuper. On l'utilisera pour la pose; après avoir accroché la deuxième boule de la ficelle B au crochet C, ce qui démasque complètement l'objectif, on ouvrira l'obturateur F au moment voulu, en appuyant sur D; la pose durera jusqu'au moment où on cessera d'appuyer. Si on voulait poser très longtemps, ou bien faire un éclair au magnésium, on calerait le bouton D avec le petit levier qui se trouve à côté de lui.

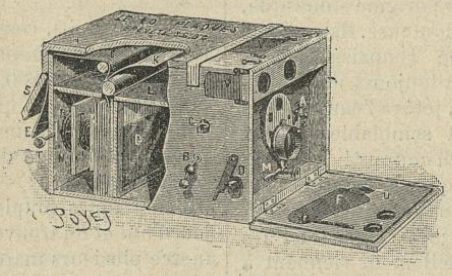


Fig. 361. — Appareil photographique contenant cinquante plaques.

L'objectif, très rapide, en verre d'Iéna, est au point *à partir de* 10 *mètres*. Il porte des diaphragmes tournants; le second permet l'*instantané sans soleil* et la plaque 9 × 12 est parfaitement couverte.

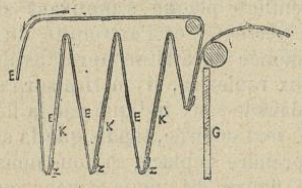


Fig. 362. — Schéma expliquant la manœuvre des cinquante plaques.

Une manette M, qu'on tire en avant, fait avancer l'objectif jusqu'à un premier cran où le point est réglé *pour* 6 *mètres;* à bout de course le point est réglé *pour* 3 *mètres*.

Lorsque la plaque est impressionnée, il suffit de tirer la tige T placée sur le côté de l'appareil; on tend ainsi le ressort R qui comprimait le paquet, le ressort P continue à le maintenir en place. On soulève la planchette S et on tire l'extrémité E du papier, qui vient sans difficulté. On s'arrête lorsqu'on arrive à une ligne rouge tracée d'avance. A ce moment, la plaque impressionnée est passée dans le magasin L et la suivante est en place. On rabat alors la planchette S et on *déchire le papier* à son niveau, on le met dans sa poche; cela servira de compteur : autant de morceaux de papier, autant de plaques faites. On fait bien même d'inscrire sur chacun d'eux un numéro d'ordre et des renseignements qui serviront au moment du développement. Rentré chez soi, lorsqu'on veut développer, on enlève (dans le laboratoire) le couvercle H et on prend les pellicules impressionnées, sans toucher en rien au reste de l'appareil qui est prêt pour une autre fois. Les pellicules étant rangées dans l'ordre où on les a impressionnées, il est facile de commencer le développement par celle qu'on veut. C'est, en somme, un appareil aussi simple qu'ingénieux que nous croyons appelé à beaucoup de succès.

Signalons aussi un nouvel appareil photographique à trois corps. Cette chambre est construite dans le but de fournir un appareil universel permettant d'exécuter le travail courant de l'atelier ainsi que les agrandissements et réductions par transparence. Le corps antérieur de la chambre servant de support au cliché à reproduire est muni d'une série d'intermédiaires variant du format 4 1/2 × 6 jusqu'au 18 × 24. Deux mouvements, l'un vertical, l'autre horizontal, permettant le centrage parfait de la portion du cliché à agrandir ou à réduire. Un châssis muni d'un verre dépoli est placé à l'avant des intermédiaires pour diffuser la lumière et égaliser l'éclairage.

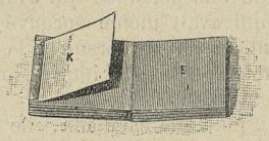


Fig. 363. — Paquet de cinquante plaques.

Le soufflet du corps antérieur peut être muni d'une séparation mobile pour l'obtention des clichés stéréoscopiques.

R. S.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie Firmin-Didot et Cie Mesnil (Eure).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLES DU SEPTIÈME VOLUME DE LA SCIENCE MODERNE

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

A

Pages.

Abondance des fruits en 1893 (l'). — *A. G.*..... 86
Abrastol (l')..... 396
Absinthe et la nourriture du bétail (l'). — *P. Constantin*..... 6
Acarien du poirier (l'). — *A. G.*..... 155
Action des couronnes aimantées dans le traitement des maladies nerveuses. — *Dr Luys*..... 293
Agoraphobie (De l') — *Dr A. Courtade*..... 43
Agriculture (Nouveau fléau de)..... 49
Alimentation du bétail (A propos de l'). — *J. Girault.* 68
Alimentation chez les Chinois (l'). — *Dr Martin*..... 328
Allaitement artificiel. — *J. Noé*..... 405
Aluminium dans les constructions navales (l'). — *L. Dufour*..... 3
America (La coupe de l'). — *H. Coupin*..... 353
Anguillule de la betterave (l'). — *H. Coupin*..... 183
Animaux du Tchad. — *H. Coupin*..... 280
Animaux féroces dans l'Inde (les). — *R. S.*..... 236
Animaux qui disparaissent. — *R. S.*..... 236
Anomalies de la pesanteur (les). — *A. G.*..... 107
Appareil de photochronographie (Un nouvel). — *A. Londe*..... 289
Appareil pour la destruction des sauterelles (Nouvel). — *A. Laquerrière*..... 306
A qui revient l'honneur d'avoir découvert l'Amérique? — *A. L.*..... 92
Araignées sociales (les). — *Gaubert*..... 337
Arrivée d'une femelle d'otarie en France..... 29
Art de dompter les fauves (l'). — *A. G.*..... 380
Automate guerrier (l')..... 316
Autruche (l'). — *J. de Cordemoy*..... 263
Avenir commercial de Moscou (l'). — *A. G.*..... 301

B

Balle Hebler (la). — *A. G.*..... 106
Barrière perfectionnée. — *C. Detaille*..... 160
Bateau en aluminium de la mission Monteil (le). — *H. Declève*..... 225
Bateau de pêche Sablais : Le dundee *Iéna* (Un nouveau type de). — *H. Odin*..... 267
Bateau sous-marin : l'*Audace* (Nouveau). — *L. Fillol.* 385
Bateaux sous-marins : *Le Goubet* (les). — *L. Fillol.* 321
Bateaux sous-marins : *Le Gymnote* (les). — *L. Fillol.* 273
Becs Auer (Emploi des)..... 172
Beriberi (le). — *Dr A. Courtade*..... 21
Bibliothèque volante..... 316
Blanyulus (Un nouvel ennemi de la vigne, le)..... 363
Blennius (Sur les mœurs du). — *F. Guitel*..... 133
Bonde pour le transport des liquides qui fermentent (Nouvelle). — *M. Lamotte*..... 132
Boue de Paris (la)..... 155
Bouquet des vins (le). — *H. Jumelle*..... 76
Bourdon des mousses (le). — *H. Coupin*..... 423
Bruit musculaire (le). — *J. B.*..... 186

C

Câble sous-marin (Un nouveau). — *A. G.*..... 284
Câbles sous-marins français. — *J. Blondin*..... 403
Calendrier perpétuel mental. — *Lysander Hill*..... 204
Camphre en Chine (Origine et préparation du). — *Dr E. Martin*..... 73

Pages.

Canal de Corinthe (L'ouverture du). — *A. G.*..... 123
Cannes d'entraînement (les)..... 107
Cannibalisme chez les insectes (le). — *E. Bordage*.. 105
Canon monstre (Un)..... 136
Canon sans recul (Un nouveau). — *A. G.*..... 107
Canot insubmersible (Un nouveau). — *A. G.*..... 107
Caoutchouc (le). — *J. Blondin*..... 29
Caractère distinctif des lièvres (Un). — *A. G.*..... 363
Cartes de visites fantaisistes. — *H. Coupin*..... 320
Cartouches d'un nouveau genre. — *A. G.*..... 284
Ceinture de sauvetage (Nouvelle). — *A. G.*..... 253
Ceraphinhum (le). — *E. Gain*..... 48
Champignon dangereux (un). — *A. G.*..... 266
Chandôo (le). — *E. Genglaire*..... 89
Charcot (Le professeur). — *J. Brochart*..... 145
Châtiments et les supplices chez les Chinois (les). — *Dr E. Martin*..... 392
Chauffage et aération du palais de Wesminster (le). — *M. Lamotte*..... 161
Chef-d'œuvre de tapisserie (Un). — *A. G.*..... 156
Chemin de fer électrique de Chicago à St-Louis (Projet de). — *A. Detaille*..... 156
Chemin de fer électrique aérien de Liverpool (le) — *J. Blondin*..... 51
Chemin de fer transsibérien (le). — *A. Ginsbert*... 325
Chenille utile (Une). — *H. Coupin*..... 87
Chenilles aquatiques (les). — *H. Coupin*..... 253
Chien (usage des queues de)..... 14
Chiens de berger (les). — *F. de Zeltner*..... 40
Chique (la)..... 54
Chloralose (du). — *Dr A. de Courtade*..... 23
Chloroforme (Les dangers du)..... 29
Cidre par diffusion (La fabrication du). — *A. Rigaut.* 121
Circulation de l'azote (la). — *A. G.*..... 203
Cloches sous-continentales (L'hypothèse des). — *A. G.*..... 204
Colonisation de l'autruche (la). — *M. Forest*..... 213
Combats de poissons. — *P. Constantin*..... 173
Combustion sans fumée (la). — *J. B.*..... 129
Comète Quenisset (la). — *A. G.*..... 123
Comment on détruit les vieux billets de Banque.. 28
Commerce et l'industrie des prunes (le). — *E. Ratoin.* 226
Commerce de l'essence et de l'eau de roses (le). — *A. G.*..... 123
Compteur de conversations téléphoniques. — *J. Cauro.* 83
Compteurs de monnaie. — *M. Lamotte*..... 68
Composition de l'eau des lacs, en rapport avec la profondeur (la). — *A. Delebecque*..... 373
Congélation artificielle aux mines d'Anzin (la). — *A. G.*..... 108
Congrès de la tuberculose à l'abattoir de la Villette (Visite du) — *Dr Lunois*..... 156
Congrès français pour l'étude de la tuberculose, 3e session. — *R. Serveaux*..... 164 et 178
Conservation des fruits au moyen du liège pulvérisé. — *M. R.*..... 397
Cousin (le). — *H. Declève*..... 127
Couteau nubien (Un). — *C. Detaille*..... 102
Couveuses d'enfants (les). — *Dr Boissard*..... 197
Culte des morts et les sépultures, chez les Chinois (le). — *Dr E. Martin*..... 242
Culture du champignon de couche (Découverte d'un procédé de)..... 9892

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Curieux effets des orages sur l'éclairage électrique. — *J. Blondin*..... 268
Curieux mouvements de la mer près de Bonifacio. — *A. G.*..... 363

D

Dangers de l'industrie des faux cheveux (les). — *A. de Vaulabelle*..... 236
Déjections des animaux et alimentation du bétail (les). — *R. Serveaux*..... 84
Dermographisme (le). — *H. Coupin*..... 143
Destruction de l'anguillule de la betterave (Moyen de). — *H. Coupin*..... 221
Destruction des souris des champs (Un nouveau moyen de). — *H. Coupin*..... 68
Dessiccation des pommes en Amérique (la). — *F. Nanot* et *L. Tritschler*..... 261
Détermination de la densité des gaz dans l'industrie (la). — *Melsens*..... 247
Deux nouveaux cryptographes. — *J. Blondin*..... 282
Diamant énorme (Un). — *A. G.*..... 285
Diphtérie et du croup (De la). — *Dr A. Courtade*... 364
Dureté des métaux (la). — *R. S.*..... 236

E

Eau d'alimentation du soldat. — *A. Rigaut*..... 64
Eau-de-vie de prunelles (l'). — *Th. Courbey*..... 342
Échelle de sauvetage Bruce. — *C. Detaille*..... 160
Éclairage des tunnels (l'). — *J. C.*..... 111
Ecole nationale professionnelle..... 252
Éducation physique (l') — *Dr Ph. Tissié*..... 378
Effets de l'abaissement des tarifs des chemins de fer. — *A. G.*..... 332
Effets de l'air comprimé et de sa décompression brusque. — *G. Philippon*..... 388
Électricité au théâtre (l'). — *A. de Vaulabelle*..... 381
Électrisation des êtres vivants (Nouvelle méthode d'). — *Dr d'Arsonval*..... 116
Élevage des enfants dans du son. — *J. Noé*..... 93
Élevage des perdreaux (Les nouveaux procédés d'). — *H. Coupin*..... 8
Élimination cutanée d'acide carbonique. — *A. G.*... 252
Essai des ponts métalliques (l'). — *A. G.*..... 380
Essences pour les pansements (L'utilisation des). — *Dr A. Courtade*..... 7
État actuel du glacier de la Tête-Rousse. — *A. G.*. 156
Étude chronophotographique des genres de locomotion chez les animaux. — *Marey*..... 193
Étude de la lèpre (l')..... 156
Étude expérimentale du mirage. — *J. Macé de Lépinay* et *A. Perot*..... 364
Étude historique sur les gemmes. — *E. Tassilly* 302 et 349
Étude sur la filtration des liquides. — *A. G.*..... 285
Étuve à bon marché (Une). — *A. L.*..... 271
Examen chinois. — *A. G.*..... 332
Expédition polaire du Dr Nansen (l')..... 44
Expériences amusantes sur les cils vibratiles. — *A. G.*..... 78
Exposition de Chicago (Coup d'œil général).— *J. Anizan*..... 425
Exposition de Chicago (l'). — *J. Anizan*..... 17
Exposition de Chicago à vol d'oiseau (l'). — *J. S.* 136
Explosifs chimiques (les). — *E. Hoffmann.* 158, 206 et 238
Exploration du sol punique. — *A. G.*..... 349
Extraction et conservation de la gutta-percha. — *J. Blondin*..... 9

F

Pages.

Femme à la crinière de cheval (la). — *H. Declève*.. 188
Ferrure à glace du Ct Bazeries (Nouvelle). — *A. G.* 246
Ferrure inglissable (la). — *T. S.*..... 22
Fermentomètre (le). — *R. S.*..... 237
Feuilles d'arbres et des ramilles pour l'alimentation du bétail (Utilisation des). — *J. Girault*..... 151
Feux d'artifice électriques (les). — *J. Blondin*..... 179
Figuier monstre (Un). — *A. Gruvel*..... 287
Fils de la Vierge (les). — *W. Russell*..... 394
Filtres (La question des). — *A. G.*..... 203
Filtres en porcelaine d'amiante (les). — *A. de Vaulabelle*..... 32
Fixation de l'azote par les légumineuses (Sur la). — *H. J. de Cordemoy*..... 66
Forménephone (le). — *A. Guillet*..... 301 et 357
Four électrique (Nouveau modèle). — *H. Moissan*. 412
Fourrage très hâtif : le moha (Un). — *J. Girault*.. 134
Fourrages algériens : le diss (les). — *A. G.*..... 301
Fours à gaz (les). — *A. Rigaut*..... 124
Freins Des Georges. — *M. Lamotte*..... 68
Fumée artificielle et les torpilleurs (la). — *J. C.*... 171

G

Gaz liquéfiés et les expériences de cours (les). — *A. Rigaut*..... 15
Généralisation du système métrique..... 14
Glaciers du Spitzberg (les)..... 92
Graines-puces (les). — *H. Coupin*..... 272
Graines sauteuses et les œufs automobiles (les). — *H. Declève*..... 256
Graisse des crustacés (la). — *E. Bordage*..... 295
Grandes maisons de Chicago (les). — *J. Anizan*.... 305
Graphologie expérimentale (Méthode nouvelle de). — *A. Binet* et *J. Courtier*..... 180
Greffages souterrains. — *M. Genest*..... 319
Guêpes (La destruction des). — *A. G.*..... 122
Guerre aux marsouins (la). — *J. B.*..... 186
Gui (le). — *W. Russell*..... 46

H

Hélice-lest Langlois (l'). — *A. G.*..... 140
Hôtel des Ventes et les microbes (l'). — *R. S.*..... 236
Hygiène de l'allaitement. — *J. Noé*..... 381
Hygiène de Pékin (l'). — *Dr E. Martin*..... 42 et 57
Hygroscope simple. — *H. Declève*..... 224

I

Impressions d'un homme atteint par la foudre (les). — *Dr Chenet*..... 330
Indicateur de stations. — *M. Lamotte*..... 317
Indicateurs pour voitures. — *C. Detaille*..... 56
Influence des basses températures sur les animaux (l'). — *R. Pictet*..... 346
Intensité des parfums (Mesure de l')..... 14
Investigation physiologique (Une nouvelle méthode d'). — *A. Gruvel*..... 187
Irrigations dans la plaine de Gennevilliers. — *R. Paul*..... 354 et 369

J

Jauréguiberry, cuirassé d'escadre (le). — *L. Dufour*. 242
Joints Goubet et Clemens (les). — *A. G.*..... 349
Journaux pour aveugles. — *J. C.*..... 250
Juif-Errant et la gravure (La légende du). — *H. Meige*..... 138

L

Lancement d'un croiseur. — *A. G.*..... 156

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Lapins en Australie (les). — *Henri Coupin*..... 38
Larmes de la vigne (les). — *A. G*..... 122
Livre-photomètre Simonoff (le). — *A. G*..... 284
Loi relative au sens du courant induit dans une bobine par un courant qui la traverse. — *R. Colson*.... 397
Loups (La destruction des). — *R. Serveaux*..... 406

M

Machine électrique à recensement (la). — *E. Cheysson*..... 20
Maladies du mûrier (Deux). — *J. C*..... 172
Malformation dentaire chez le singe. — *A. G*..... 379
Marc de raisin (Utilisation du). — *J. Noé*..... 299
Marche des criquets pèlerins en 1893 (la)..... 77
Marche en demi-flexion (la). — *J. Noé*..... 160
Marié Davy. — *J. R*..... 139
Médecine populaire (Spécimen de)..... 14
Méfaits du kummel (les). — *J. B*..... 187
Mendiants en Chine (les). — *Dr E. Martin*..... 232
Merveilles de l'outillage maritime (les). — *A. G*... 363
Mètre international. — *Michelson*..... 53
Microbes de la glace (les). — *J. Noé*..... 38
Microbes des billets de banques et des cartes (les)... 348
Mimétisme (le). — *A. Pettit*..... 350
Mine de sel gemme en Roumanie (Une). — *Nilsog*. 168
Miroir à alouettes (le)..... 363
Mœurs des scorpions (les). — *L. R*..... 120
Mœurs des scorpions (les). — *Pocock*..... 153
Mœurs du sphex (les). — *W. Russell*..... 217
Monnaies chinoises (les). — *Dr E. Martin*..... 375
Monstruosités animales en Chine (les). — *Dr E. Martin*..... 294
Morsure des serpents venimeux (la). — *Dr E. Martin*..... 10
Mortalité à Paris (la)..... 28
Mouche de la viande (la). — *H. Declève*..... 127
Mouche domestique (la) — *H. Declève*..... 109
Moulage mécanique du verre. — *A. Rigaut*..... 47
Mouvements de la surface du cœur (sur les). — *Dr Potain*..... 322
Moyen de préserver les bois de la vermoulure. — *Ém. Mer*..... 386
Moyens de transport à Chicago (les). — *J. Anizan*. 360
Myriapode lumineux : l'*Orya barbarica* (Un). — *H. Coupin*..... 372

N

Narcolepsie (la). — *J. Noé*..... 391
Natation en chambre (Appareil de). — *H. Coupin*. 120
Navires (Les grands)..... 417
Névropathes voyageurs et la légende du Juif-Errant (les). — *H. Meige*..... 113
Nouveau mode d'attelage. — *C. de Lapparent*..... 240
Nouveau procédé pour découvrir les voies d'eau dans les navires. — *R. S*..... 237
Nouvelle graminée (Une). — *A. G*..... 349

O

Observation de quatre trombes simultanées. — *A. G*. 140
Observatoire du sommet du mont Blanc. — *A. G*... 203
Odeur fétide des urines après l'ingestion des asperges (Cause de l')..... 14
Œuf de Colomb (l'). — *H. Coupin*..... 304
Onychophagie (l')..... 28
Or dans l'océan (l'). — *A. G*..... 380
Origine du cidre (l'). — *A. G*..... 267
Origines des tempêtes magnétiques (Sur l'). — *A. G*. 285
Ostréiculture en Bretagne (l'). — *H. de Lacaze-Duthiers*..... 259

Pages.

Oxygène, l'azote et l'oxyde de carbone liquides (l'). — *J. B*..... 287

P

Pain de campagne (Un nouveau). — *J. B*..... 187
Pain de campagne et ses succédanés (le). — *Dr Gils*..... 230 et 269
Paï-pi-bri, au jardin zoologique d'Acclimatation (les). — *H. Coupin*..... 97
Palais des Moyens de transport et du gouvernement des États-Unis (les). — *J. Anizan*..... 343
Parfum de la violette (le). — *A. G*..... 333
Pâtisseries au savon (les)..... 155
Pavage en bois et l'hygiène (le)..... 44
Pavillon de la France et le Palais des Femmes à l'Exposition de Chicago. — *J. Anizan*..... 401
Percement des Alpes (le). — *A. G*..... 252
Pêcheries de baleines dans le nord de l'Europe (les). — *A. Pettit*..... 152
Pétrole russe inexplosible. — *A. G*..... 78
Pétroles de la basse Alsace (les). — *A. G*..... 122
Phares électriques (Les nouveaux). — *A. de Vaulabelle*..... 147
Pholade (Histoire naturelle de la). — *H. Coupin*.. 200
Pholade : la vue sans yeux (Histoire naturelle de la). — *H. Coupin*..... 341
Pholade : luminosité (Histoire nature lle de la). — *H. Coupin*..... 234
Phosphorites (Origine des). — *J. Girault*..... 310
Phosphorescence de la mer. — *W. Russell*..... 317
Phosphorescence de la viande (la). — *R. Dubois*... 255
Photographie (Nouvel appareil de). — *R. S*..... 429
Photographie des couleurs (la). — *A. G*..... 316
Photographie des couleurs (Nouveaux progrès de la) — *A. G*..... 266
Photographie des nuages (la). — *A. Angot*..... 209
Photographie d'objets microscopiques. — *A. Gruvel*. 100
Photographie sous-marine (la). — *L. Boutan*..... 129
Pierres fines (les). — *E. Tassilly*..... 218
Pierres précieuses (les). — *E. Tassilly*..... 174
Plante fourragère (Une nouvelle). — *L. Baltet*..... 81
Pluie rouge (la). — *R. Serveaux*..... 237
Poison de la folie au dernier congrès des médecins aliénistes (le). — *J. Noé*..... 260
Poison des flèches (le). — *J. Noé*..... 241
Pompe Delagrange (la). — *A. G*..... 118
Pompéi (Une nouvelle)..... 252
Pont Mirabeau (le). — *R. Paul*..... 420
Poussières explosibles. — *J. B*..... 221
Préparation du thé vert. — *Dr E. Martin*..... 222
Principes actifs du caprier (les). — *J. Noé*..... 307
Prix de la gloire (le)..... 123
Prix de quelques animaux sauvages (le)..... 122
Prix du blé américain..... 380
Procédés photographiques (Nouveaux). — *Lumière*. 44
Production des vins en 1893 (la). — *A. G*..... 376
Projections des réactions dues à l'arc électrique (les). — *H. Moissan*..... 284
Prophylaxie des maladies contagieuses dans les écoles. — *Dr A. Courtade*..... 99
Propriétés et fabrication du celluloïd. — *W. Hogben*. 285
Puce de l'homme (la). — *H. Declève*..... 157
Puce du chien (la). — *H. Declève*..... 158
Punaise des lits (la). — *H. Declève*..... 141
Purification naturelle de l'eau..... 78

R

Ramularia cinaræ. (le)..... 237
Récolte du clou de girofle (la)..... 399
Récoltes des céréales en France et à l'étranger..... 317

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	Pages.
Remède contre l'angine diphtérique (Nouveau)	333
Reproduction des guêpes (la)	332
Reproduction du diamant (Nouvelle méthode de). — *A. G*	92
Résistance présentée au mouvement par l'air et les gaz. — *A. G*	107
Revaccination (De l'utilité de la). — *Dr Launois*	425
Rôle chimique de certains champignons	172
Rôle industriel du fer carbonyle. — *E. Tassilly*	108
Roue de l'Exposition de Chicago (la). — *L. R*	85

S

Salut (le)	284
Sauterelles en Algérie (La destruction des). — *J. Noé*	25
Séchage des pommes en France (le). — *Nanot* et *Tritschler*	277
Secours à donner aux noyés (Des). — *H. C*	251
Sensations à distance chez les infiniment petits. — *Burdon-Sanderson*	373
Serpent d'eau du Rhône à Genève (Sur le). — *H. Faye*	275
Soie artificielle (la)	172
Sondage de 2.000 mètres. — *R. S*	237
Statue d'Arago (La nouvelle). — *M. Cornu*	35
Statue de Claude Chappe (la). — *A. Guillet*	101
Steamers géants (Nouveaux)	396
Stérilisation du lait (Nouveau procédé pratique de).	423
Sucre de feuilles de tilleul (le)	77
Suicide en Angleterre (le). — *U. M*	298
Sulfatage des semences de céréales. — *Schribaux*	196
Superstitions russes (les). — *Une Russe*	314
Support d'attache pour les pinceaux. — *M. Lamotte*	68

T

Taille des souverains	252
Tatouage dans la marine russe (le). — *L. R*	231
Télautographe à l'Exposition de Chicago (le). — *J. Anizan*	65
Télectroscope (le). — *M. Lamotte*	2
Température de cuisson du pain. — *A. G*	332
Tétanos. — *Dr Courtade*	62
Thé en Chine (Récolte et préparations du). — *Dr E. Martin*	207
Thermomètre (Son emploi dans la constatation de la mort)	236
Tokelau et son parasite (le). — *Dr Boniface*	228
Torpille électrique dirigeable (la)	92
Touage magnétique. — *A. Guillet*	33
Toxicité des champignons (Sur la). — *A. G*	404
Tractions linguales dans l'asphyxie (Procédé des)	236
Traitement des vignes phylloxérées	220
Transmission des mots français et anglais par le téléphone. — *A. G*	284
Travaux de M. D. Colladon (les). — *A. G*	140
Trempe (Nouveau procédé de)	50

U

Unification de l'heure (l'). — *A. G*	332

V

Vaccination à domicile (la). — *J. B*	220
Vélocipède à voile (Un). — *A. G*	267
Véloroom (le). — *Rité*	323
Vie en hiver : les animaux hibernants (la). — *H. Coupin*	333, 398 et 413
Vieillissement artificiel des liqueurs. — *A. G*	253
Vieillissement des alcools par l'oxygène. — *A. Villon*	339
Vieillissement des vins par l'électricité (le). — *Dr de Varenne*	309
Ville de Chicago (la). — *J. Anizan*	257
Vitesse des nouveaux paquebots (la). — *A. Guillet.*	194
Viticulture en Tunisie (la)	77
Voitures à vapeur (les). — *A. de Vaulabelle*	177

CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires