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	Cinquième volume [n°88, 2 juillet 1892 - n° 114, 31 décembre 1892]
Adresse	Paris : éditeur inconnu, 1892
Collation	1 vol. ([4]-424 p.) ; 28 cm
Nombre de vues	432
Cote	CNAM-BIB P 976 (5)
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?P976.5

I Vil

CONSERVATOIRE DES ARTS ET METIERS
BIBLIOTHÈQUE

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 D'UNE SOUSCRIPTION DU MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

DIRECTEUR

Georges **MANEUVRIER**

SOUS-DIRECTEUR

DU LABORATOIRE DES RECHERCHES PHYSIQUES A LA SORBONNE

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : AMÉDÉE GUILLET

Deuxième année. — Cinquième volume

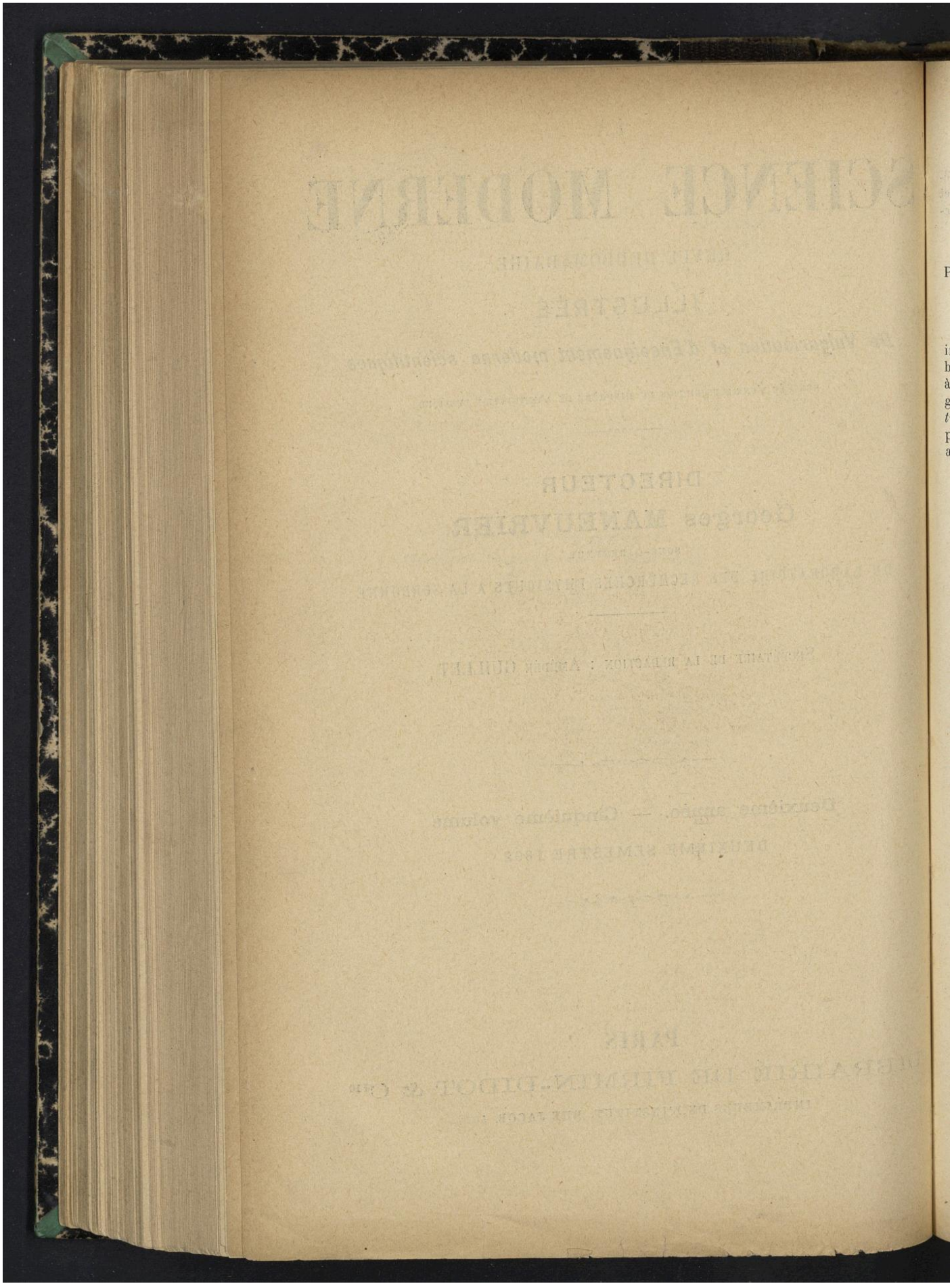
DEUXIÈME SEMESTRE 1892

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

ACTUALITÉ

LA PHOTOGRAPHIE ORTHOCHROMATIQUE

PLAQUES ISOCHROMATIQUES DE M. ATTOUT-TAILFER. — MÉTHODE ORTHOCHROMATIQUE DE M. G. LIPPMANN

Dans son dernier article sur l'Exposition internationale de photographie, notre collaborateur, M. Tournois, a parlé incidemment, à propos de M. Attout-Tailfer, de la Photographie *orthochromatique* ou *isochromatique*. La question est si importante, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue artistique, que nous croyons utile d'y revenir et d'y appeler de nouveau l'attention de nos lecteurs.

*
* *

Le problème de l'orthochromatisme a été nettement énoncé par M. G. Lippmann, qui s'en étant occupé, il y a environ deux ans, en a donné une solution aussi juste que ratio-



I II III



I II III

Photographie d'objets colorés obtenus par M. LIPPMANN.

Fig. 1. — Pose unique.

Fig. 2. — Triple pose.

I, Palmes académiques. — II, Croix de la Légion d'honneur. — III, Médaille de Sébastopol.

nelle (1). « La photographie actuelle a un grave défaut : elle fournit des images où les valeurs sont très mal rendues, et même en quelque sorte renversées : le *bleu* qui est la plus sombre des couleurs, vient en *blanc;* le *jaune*, le *vert*, le *rouge* viennent *en noir*. De sorte que l'on ne voit *en clair*, dans une photographie, que le *bleu* qui vient en *blanc*, que le *blanc*, parce que le blanc contient du bleu; et les autres couleurs ne viennent qu'en raison de la quantité de bleu qu'elles se trouvent contenir. » On peut vérifier ces desiderata sur n'importe quelle épreuve photographique ordinaire. La figure 1 nous en donne un exemple très net. On voit que les *Palmes académiques* (I), qui, dans la réalité, sont foncées, sont venues *en clair;* que la *Légion d'honneur* (II), naturellement *claire*, est venue *en foncé;* enfin, que le ruban *bleu clair* de la *Médaille de Sébastopol* (III) est venu *tout blanc*, tandis que les deux liserés *jaunes*, plus clairs, en réalité, que le ruban, paraissent, au contraire, plus foncés.

Et quelle est la cause de cette anomalie, de cette sorte de renversement dans la valeur des teintes et la justesse des tons ? Elle tient à la nature même des substances sensibles dont on fait usage en photographie. « La plaque photographique est très sensible aux rayons bleus, tandis qu'elle est très peu sensible aux autres rayons : de sorte que le temps de pose, qui est suffisant pour le bleu, est loin d'être suffisant pour les autres couleurs. Si, avec un appareil ordinaire, on essayait de prolonger le temps de pose de manière à per-

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences (29 avril 1888). « *Sur l'obtention de photographies en valeurs justes* », par M. G. LIPPMANN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mettre au vert d'impressionner la plaque, le bleu agirait environ *quarante fois trop longtemps* et mettrait la plaque hors d'usage. »

Dès l'origine de la photographie, cette différence d'action des divers rayons colorés, et les défauts qui en résultent dans la reproduc-



Fig. 3. — Photographie sur plaque isochromatique ATTOUT-TAILFER (Tableau de GUIDO RENI).

tion des objets, frappèrent les praticiens aussi bien que les savants. Tous se mirent à chercher les moyens d'obtenir des images plus vraies, et des tons plus justes. Leurs recherches furent dirigées presque simultanément dans deux sens différents :

1° Accroître la sensibilité des plaques photographiques pour les rayons *verts*, *jaunes*, *orangés* et *rouges*, dont l'action normale est à la fois trop faible et trop lente;

2° Diminuer l'action des rayons *bleus*, *violets* et *ultra-violets*, qui sont relativement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trop actifs, de manière à laisser aux rayons moins actifs le temps d'impressionner les plaques photographiques (1).

D'après M. Ch. Fabre, le Dr Vogel est le premier qui ait essayé de donner une forme précise aux résultats antérieurement acquis (1).



Fig. 4. — Photographie sur plaque ordinaire (Tableau de Guido Reni).

En 1873, il énonçait le fait suivant : « Nous sommes à même de rendre le bromure d'argent sensible à l'action de n'importe quelle couleur, ou d'augmenter la sensibilité qu'il possède déjà à l'égard de certaines couleurs : il suffit de l'additionner d'une matière qui *absorbe la couleur en question*, sans agir sur

(1) Voir Davanne, *Traité de photographie*, t. II.

(1) *Draper*, 1842 et 1850; — Ed. Becquerel, 1868; — Schultz-Schellack, 1870.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les autres. » Bien que cette espèce de loi ne soit pas absolue, et qu'elle souffre de nombreuses exceptions (1) elle est pourtant d'une application assez générale pour avoir pu servir de principe à la première solution qui ait été donnée au problème d'isochromatisme : l'emploi des *plaques isochromatiques*. On appelle ainsi des plaques photographiques dont la substance sensible a été additionnée de certaines substances tinctoriales qui en accroissent la sensibilité pour telle ou telle radiation colorée, et principalement pour les radiations les moins actives. Voici quelques-unes des substances couramment employées :

La *Cyanine* (2) qui est un sensibilisateur pour le *rouge* et l'*orangé;*
L'*Erythrosine,* — — pour le *jaune;*
L'*Eosine,* — — pour le *vert jaune;*
La *Chrysaniline,* — — pour le *vert;*
Le *bleu-naphtol* et la *cocruléine*, qui donnent un accroissement de sensibilité général pour toutes les couleurs du spectre (3).

D'ailleurs ces plaques isochromatiques ne sont pas faites seulement au *gélatino-bromure d'argent;* on les prépare également au *collodion humide* et au *collodion sec*. MM. Attout-Tailfer et J. Clayton furent les premiers praticiens qui fabriquèrent industriellement et qui introduisirent dans la pratique de la photographie, des plaques au gélatino-bromure, sensibilisée à l'éosine. Ce sont eux qui leur donnèrent le nom de *plaques isochromatiques*. Ils les destinaient à reproduire les objets colorés avec la gradation de tons conventionnels, adoptée dans les Beaux Arts. Ce furent, en effet, les premières préparations utilisées pour la reproduction des tableaux. Nous devons à l'obligeance de M. Attout-Tailfer une reproduction d'un tableau de Guido Reni obtenue sur l'une de ses plaques isochromatiques (fig. 3). En comparant cette épreuve à l'épreuve du même tableau (fig. 4) obtenue sur plaque ordinaire, on peut apprécier la supériorité des plaques isochromatiques au point de vue de la justesse des tons. Cette qualité s'accuse au même degré dans la reproduction des paysages aux lointains éclairés et aux premiers plans obscurs, ainsi que dans la reproduction des vieux parchemins jaunis et des préparations microscopiques.

*
* *

Mais ces plaques de M. Attout-Taillfer, comme celles de *Vogel* et de *Obernetter*, tout en étant beaucoup plus sensibles au vert et au rouge que les anciennes plaques, ne le sont pas encore suffisamment. Elles restent encore bien loin de la plaque isochromatique idéale, c'est-à-dire de celle qui aurait une sensibilité chromatique égale à celle de la rétine, et qui pourrait seule rendre en valeurs justes les tons des objets photographiés. En attendant qu'on puisse la réaliser, on peut tirer un parti bien supérieur des plaques existantes, grâce à une méthode indiquée par M. G. Lippmann, en 1889, et qui consiste essentiellement dans l'emploi rationnel et systématique d'une série de verres colorés. Voici en quels termes M. G. Lippmann exposait, devant l'Académie des Sciences, sa manière d'opérer.

« Je mets dans la chambre noire une plaque Attout-Tailfer. Devant l'objectif je place une *glace bleue* et je fais poser le peu de temps nécessaire pour que les rayons *bleus* de l'image impressionnent les plaques.

« Ensuite, sans toucher d'ailleurs à l'appareil et en ayant soin de ne pas le déplacer, je substitue à la glace bleue une *glace verte*, et je continue la pose pendant un temps suffisant pour que le *vert*, à son tour, impressionne la plaque fortement. La glace verte a été choisie avec le plus grand soin, de manière qu'elle ne laisse pas passer *la moindre trace de bleu*. Dans ces conditions on peut donner aux rayons verts le temps de pose qui leur est nécessaire sans avoir à craindre que le bleu,

(1) En voici deux des plus caractéristiques, signalées dès le début par M. Carey Lea.

La *salicine* (substance blanche et cristallisée qu'on extrait de l'écorce de certains saules et de certains peupliers) n'absorbe spécialement aucune radiation : elle a, néanmoins, la propriété d'accroître notablement la sensibilité du bromure d'argent pour les rayons *verts* et les rayons *rouges*.

Au contraire, la *teinture de tournesol*, qui absorbe les rayons *rouges*, produit une *insensibilité remarquable* pour les mêmes rayons.

(2) Voici l'origine et la composition de quelques-unes de ces substances.

La *Resorcine* qui appartient au groupe des phénols donne avec l'anhydride phtalique une substance appelée Fluoresceine. Cette substance soumise à l'action du brome donne l'*Eosine*. L'éosine est de la fluoresceine tetrabromée.

L'*Erythrosine* est une matière colorante rouge ou jaune; c'est un éther éthylique de l'éosine.

La *Chrysaniline* ou jaune d'aniline ($C^{20}H^{17}Az^3$) s'extrait des eaux mères des cristaux de fuchsine ou des résidus de fabrication du rouge d'aniline.

Le *bleu-naphtol* a été découvert par Kœchlin et Witt (1881). On peut l'obtenir en oxydant un mélange de phénol et de paradiamine.

(3) Voir *Davanne*, même ouvrage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette fois totalement éliminé, ne vienne perdre l'épreuve par son action indûment prolongée.

« Enfin, c'est au tour des *rayons rouges*. On les fait agir en substituant devant l'objectif une *glace rouge* à la glace verte. Cette glace rouge doit être choisie avec soin, de manière à ne pas laisser passer la *moindre trace* de rayons *verts* ou *bleus*. »

La figure 2 est une reproduction, par la photogravure, d'une épreuve tirée sur plaque Attout-Tailfer par la méthode de M. G. Lippmann. La supériorité de cette épreuve sur l'épreuve ordinaire des mêmes objets (fig. 1), saute aux yeux. On voit que les *Palmes académiques* sont venues *en foncé*, la *Croix de la Légion d'honneur* est venue *en clair*, et que les *lisérés jaunes* de la Médaille sont venus en *plus clair* que le fond. Tous ces caractères sont conformes à la réalité objective. La sensation produite par cette image photographique se rapproche donc de la sensation rétinienne, et, en dehors de la photographie colorée, on ne peut guère pousser plus loin la ressemblance avec la réalité.

Ainsi le résultat final de cette méthode « de triple pose », c'est de donner des photographies *claires* sans *taches brunes*, dans lesquelles les *feuillages verts*, les draperies *jaunes*, etc., au lieu de donner des nuances brunes, sont rendues par un dessin finement modelé, comme dans une gravure bien faite. C'est donc la méthode G. Lippmann qu'il faudra appliquer de préférence pour la reproduction des tableaux, des paysages, enfin pour tous les usages auxquels les plaques isochromatiques ou orthrochromatique étaient destinées par leurs Inventeurs.

G. Maneuvrier.

LA PURIFICATION DES EAUX ALIMENTAIRES

Fin (1).

LA FILTRATION CENTRALE

Bassin de filtration du Tegel. — Filtre de citerne. — La consommation individuelle.

L'eau, au lieu d'être purifiée par filtration à domicile, peut être débarrassée de ses impuretés par une *filtration* dite *centrale*, adaptée aux besoins de tout un vaste groupe, et placée sur le trajet même ou à l'origine de la distribution d'eau.

Ce mode d'épuration, à peu près indispensable aux villes qui fournissent à leurs habitants de l'eau fluviale ou lacustre, a été mis en pratique par la ville de Paris depuis quelques années : les eaux d'égout ne sont plus versées dans la Seine, mais envoyées sur la presqu'île de Gennevilliers; l'eau est reprise de distance en distance par des drains. L'épuration est assez complète comme l'attestent les chiffres suivants donnant la richesse microbienne par centimètre cube :

Eau d'égout	13.800.000
Drain d'Epinay	14.000
— de La Garenne	7.945
— d'Argenteuil	6.745
— d'Asnières.	410

On ne sait pourquoi ce mode de filtration, qui donne de bons résultats pour les eaux d'égout, n'a pas été installé par la ville de Paris à ses prises d'eau sur la Seine, la Marne et l'Ourcq, dont le produit sera encore longtemps offert aux habitants, avant d'avoir doublé la Dhuis et la Vanne par la Vigne et l'Avre. Pour voir le procédé appliqué en grand, il faut aller à l'étranger, soit à Londres, soit à Berlin. Les deux systèmes étant à peu près identiques, nous décrirons celui de Berlin, qui donne de meilleurs résultats.

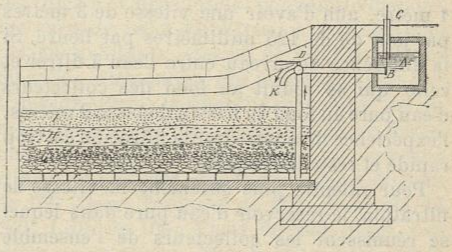


Fig. 5. — Coupe d'un des bassins de filtration du Tegel (Berlin).

L'eau, débarrassée des matières en suspension par un repos de 24 heures dans des bassins, arrive par la conduite d'admission *A*. Le registre *B* manœuvré par la tige *C*, l'amène en *K*, où elle est versée à la surface des couches filtrantes : *I*, sable fin ; *H*, sable grossier ; *G*, gros gravier. L'eau, purifiée par son passage à travers ces couches est recueillie par les canaux collecteurs *F F*. Le tuyau *E* permet de faire remonter l'eau filtrée en *D* et en *K*, lorsqu'il y a lieu de nettoyer la couche filtrante.

L'eau de Berlin vient en partie de la Sprée, en partie du lac de Tegel au nord de Spandau. Elle est filtrée à la station de Stralau, en amont de Berlin, et à celle du Tegel, entre Berlin et Spandau. La première possède huit filtres découverts et trois voûtés, occupant ensemble une surface de 37.000 mètres carrés. A la seconde, il existe treize filtres, tous voûtés, pour soustraire l'eau à l'influence du soleil, de la gelée et pour lui épargner les poussières de l'atmosphère; ils couvrent une surface de 29.400 mètres carrés. Chacun de ces filtres est un bassin en maçonnerie, ciment et béton, à parois étanches; le fond, d'une

(1) Voir les numéros 79, 81, 84, 85 et 86.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surface de 2000 à 4000 mètres carrés est traversé par de grands canaux collecteurs. Il est rempli jusqu'à une hauteur de 1m,20 à 1m,30 de couches successives dont les éléments sont de plus en plus fins, en allant de bas en haut (fig. 5). Ainsi, à Stralau, on trouve les éléments suivants dans chaque filtre, sous les épaisseurs ci-après :

Fondation	Grosses pierres	0m,305
	Petites pierres	0m,102
Couche intermédiaire	Gravier grossier	0m,076
	— moyen	0m,127
	— fin	0m,152
Couche filtrante	Sable grossier	0m,051
	— fin	0m,559
	Total	1m,372

Les filtres de Tegel renferment : pierres, 0m,300; gravier et gros sable, 0m,300; sable fin, 0m,600 : en tout 1m,200.

On maintient par-dessus ce remplissage une hauteur d'eau non filtrée d'environ 1 mètre, afin d'avoir une vitesse de 3 mètres par jour ou de 125 millimètres par heure. Si la différence de niveau entre l'eau à filtrer et celle qui se réunit au fond des collecteurs d'eau pure au fond du bassin dépasse 2 mètres, l'expérience démontre que la filtration est trop rapide et reste incomplète.

Pour ralentir plus sûrement la vitesse de filtration, le réservoir d'eau pure dans lequel se réunissent les collecteurs de l'ensemble des filtres, n'est qu'à un niveau inférieur de 50 centimètres à celui de l'eau impure dans les filtres. En outre, le tuyau de conduite d'eau pure de chaque filtre est muni d'un registre à l'aide duquel on peut à volonté augmenter ou diminuer l'écoulement.

Pour mettre un filtre en fonctionnement, on commence par y faire pénétrer de l'eau du réservoir d'eau pure, c'est-à-dire en sens contraire de la direction normale. Cette eau monte lentement jusqu'un peu au-dessus de la couche de sable fin, et chasse l'air qui était contenu dans les matériaux du filtre. On ferme la conduite d'eau pure, et l'on ouvre le registre de la conduite d'eau brute, de telle sorte que l'eau non filtrée remplisse le filtre jusqu'au trop plein, c'est-à-dire jusqu'à 1 mètre au-dessus de la couche supérieure. Les choses restent ainsi pendant au moins vingt-quatre heures, afin que les matières étrangères contenues dans l'eau puissent se déposer à la surface du sable sous forme d'une membrane mince, friable, à pores fins. Finalement, le registre de la conduite d'eau pure est ouvert peu à peu, et le filtre entre en plein fonctionnement avec la vitesse normale de 3 mètres en vingt-quatre heures. La membrane dont il vient d'être question, est le véritable filtre; le sable n'en est que le support. Aussi est-il de la plus haute importance de ne procéder qu'avec une extrême lenteur. Lorsque le filtre a fonctionné un temps notable, la membrane s'épaissit et il faut augmenter la pression pour conserver la même vitesse. La filtration n'en est que plus parfaite; mais il vient un moment où il faut cependant interrompre le fonctionnement du filtre parce que l'exagération de la pression apporterait du trouble dans les couches de sable et de gravier. On ne doit pas dépasser la différence de 60 centimètres de pression entre le filtre et le réservoir d'eau pure.

Pour nettoyer le filtre, on fait écouler l'eau par un canal spécial; puis, il suffit d'enlever la membrane vaseuse brunâtre qui recouvre le sable avec 1 ou 2 centimètres de l'épaisseur de celui-ci, au moyen d'une pelle plate. Ce sable sali est soumis au lavage, et sera réemployé plus tard. Le filtre est aussi prêt à fonctionner de nouveau en prenant les mêmes précautions qu'au début. On peut aller jusqu'à l'épuisement de la moitié ou des deux tiers du sable primitif, ce qui amène à le renouveler entièrement une fois par an, tandis que les couches de gravier et de pierres sont d'une durée indéfinie.

Au point de vue bactériologique, la filtration artificielle sur le sable s'est toujours montrée très efficace, sauf dans deux ou trois cas où il y avait eu des accidents dans le fonctionnement des filtres. *Hoge* et *Proskauer* estiment que les filtres retiennent *à peu près tous* les germes, mais qu'il est impossible que l'on n'en trouve pas quelques-uns dans l'eau filtrée, par le fait même des manipulations que l'on est forcé d'effectuer sur quelques points des réservoirs et des conduites de distribution. On peut considérer la filtration comme bien faite, disent ces auteurs, lorsqu'on ne trouve que *cinquante germes* par centimètre cube, dans l'eau fraîchement filtrée, *cent cinquante* ou au maximum *trois cents* dans l'eau de distribution de la ville.

Dans les villes difficiles à pourvoir, les particuliers recueillent dans leurs habitations l'eau de pluie (1). Cette eau est déjà assez pure si, pour la recueillir, on néglige la première portion des averses, qui a lavé la poussière et les ordures des toits; elle devient tout à fait potable, si on la filtre avant de l'introduire dans les réservoirs où elle est conservée.

(1) La masse en est assez importante pour qu'on ait estimé à 5 millions de mètres cubes celle qui passe, chaque année, sur les toits de Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces réservoirs sont les *citernes* et la figure 6 indique une manière de filtrer l'eau qui y pénètre. On y reconnaît quelques-uns des détails qui ont été indiqués au sujet du fonctionnement de la filtration centrale. Les citernes doivent être construites en maçonnerie étanche, à parois intérieures d'un nettoyage facile; on doit les protéger rigoureusement contre les souillures extérieures et contre les variations de température.

Les villes elles-mêmes peuvent recourir aux citernes, comme mode général d'approvisionnement. Celles d'Orient ont toujours pratiqué ce mode de collectionnement, que Venise leur a peut-être emprunté. Constantine possède, encore, à La Kasbah, de vastes citernes dans lesquelles l'eau reste particulièrement fraîche, en raison de la profondeur des réservoirs et de l'épaisseur des voûtes. Celles de Venise, paraît-il, ne présentent pas le même avantage; mais l'eau y est pure, parce qu'elle arrive filtrée par le procédé précédent.

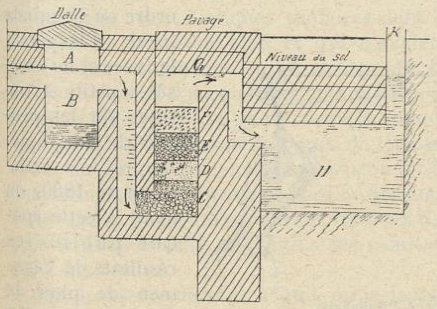


Fig. 6. — Appareil de filtration centrale établi dans une citerne.

L'eau de pluie est recueillie en *A*; en *B* se déposent les matières en suspension. Suivant le sens des flèches l'eau arrive à la couche filtrante composée de : *C*, gros gravier; *D*, charbon; *E*, gros gravier; *F*, gros sable. L'eau purifiée passe en *G* et est reçue dans le réservoir *H* et puisée par le tuyau *K*.

Jusqu'à présent, nous n'avons envisagé l'eau qu'au point de vue de l'alimentation. Mais comme l'eau est employée à d'autres usages, nos lecteurs nous saurons peut-être gré de donner quelques indications au sujet de la quantité d'eau nécessaire à chaque habitant d'une grande ville. Sans se préoccuper des oscillations obligées dans la consommation, on peut répartir de la façon suivante les circonstances dans lesquelles l'eau est nécessaire : 1° besoins de la maison; 2° besoins de la rue et du groupe d'habitations; arrosage des rues et des jardins, fontaines publiques, incendies; 3° besoins de l'industrie. Voici un tableau indiquant les chiffres moyens correspondant à ces divers besoins, rapportés à un adulte et à un jour moyen.

	Litres.
Boisson	1,5
Cuisson des aliments	3,5
Soins de toilette corporelle	22,5
Entretien de la maison et des ustensiles	13,5
Lessivage	13,5
Bain (une fois par semaine)	18
Water-closets	27
Gaspillage inévitable	12,5
Total	112

Avec une prévision de 22 litres 5 par jour pour les animaux et pour l'industrie, on arrive au chiffre de 157 par habitant. Cette moyenne s'élève évidemment si la ville possède des usines, des jardins particuliers ou publics.

Quelle est maintenant la quantité d'eau disponible par habitant, dans la plupart des grandes villes? D'après l'ingénieur Grahn, 128 villes anglaises reçoivent une moyenne de 142 litres par tête et par jour, mais dans les villes à water-closets, la quantité disponible varie de 180 à 340 litres : à Southampton (54 000 habitants) elle est de 252 litres. Dans 80 villes allemandes, qui jouissent d'une distribution d'eau, la quantité disponible est en moyenne de 179 litres; mais la quantité distribuée varie de 41 à 163 litres : en moyenne elle est de 63 litres. En France, Dijon dispose de 150 litres; Toulouse de 160; Marseille de 500; Lille de 100; Paris de 200 litres. Les villes américaines, New-York spécialement, ont des approvisionnements énormes : 300 à 400 litres par habitant.

On voit par ces quelques chiffres, que, sous le rapport de la quantité d'eau disponible, les villes françaises, Paris en particulier sont inférieures aux villes anglaises et américaines. Espérons que cette infériorité sera bien vite réparée, et que l'adduction des eaux de l'Avre et de la Vigne permettra bientôt de distribuer à chaque Parisien 300 à 400 litres d'eau pure.

E. Fernbach.

HYGIÈNE DE LA VUE

SIMPLES NOTIONS SUR LES MALADIES DES YEUX

Suite (1).

La Myopie : diversité d'origines et d'espèces.

On désigne souvent l'époque allant de 1850 jusqu'à 1870 comme la grande époque de l'ophthalmologie, celle où cette science a fait les plus grands progrès. Parmi les ouvrages

(1) Voir les numéros 73, 83 et 86.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui ont vu la lumière à cette époque, celui du grand physiologiste hollandais *Douders* « sur les anomalies de la réfraction de l'œil » a joué l'un des premiers rôles. Quoique souvent basé sur des travaux d'autres savants, ce livre, par son langage clair et de facile compréhension, par le nombre de faits dont il est documenté, faits alors nouveaux pour les oculistes, — a énormément contribué à mettre ceux-ci au courant de ces questions un peu étrangères à la médecine. On peut dire que les opinions de cet auteur ont été, et sont encore en grande partie, prédominantes. Nous allons les résumer en ce qui a trait à la myopie.

Frappé du grand nombre d'anomalies morbides que l'ophthalmoscope (fig. 7) découvre dans les yeux myopes, Douders n'hésitait pas à considérer tout œil myope comme malade. On voit qu'il était très éloigné des idées du grand public sur la solidité plus grande des yeux myopes. Comme motifs prédisposant à la myopie, il désigne l'*hérédité* et le *travail de près*. Pour expliquer l'influence de ce dernier cas, il invoque trois facteurs : d'abord, la position inclinée de la tête, qui congestionne les yeux ; ensuite l'assiduité trop grande et trop prolongée, le surmenage des yeux, provoquant également la congestion de cet organe, comme la provoque chez les autres organes leur emploi exagéré ; en troisième lieu, la convergence des lignes visuelles. Si l'objet se trouve à l'infini, les lignes visuelles sont parallèles ; mais plus l'objet se rapproche, plus les lignes visuelles doivent converger, ce qui exige une contraction des muscles de l'œil ayant pour effet d'augmenter la tension de celui-ci. La dilatation du globe serait une conséquence directe de cette augmentation de tension.

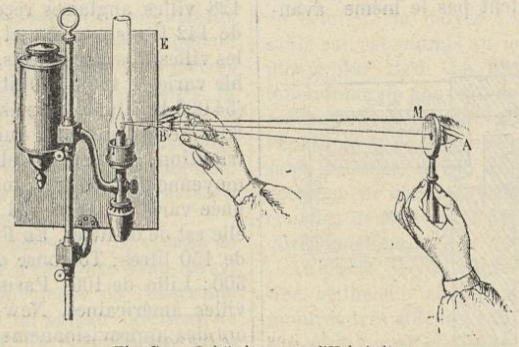


Fig. 7. — Ophthalmoscope d'Helmholtz.
A, œil de l'observateur ; B, œil observé ; O, lentille ; M, miroir percé d'un petit trou en son centre ; E, lampe d'éclairement.

La marche de la myopie est variable, suivant les cas. Elle peut rester stationnaire toute la vie ; comme aussi elle peut augmenter pendant la période de croissance allant de l'âge de sept ou huit ans jusqu'à l'âge de vingt-cinq ans, et rester ensuite stationnaire. Enfin elle peut, dans les cas les plus graves, continuer à faire des progrès toute la vie.

C'est surtout en Allemagne que les idées de Donders ont eu de l'influence. On n'était pas loin d'y considérer la myopie comme une calamité publique. Et cela se comprend ; on se faisait le raisonnement suivant : plus l'instruction se répand, plus la myopie devient fréquente ; or la myopie est héréditaire ; donc la génération prochaine aura à subir les conséquences non seulement de sa propre instruction, mais encore de celle des générations précédentes. Et de plus, chaque œil myope devant être considéré comme malade et exposé à de dangereuses complications, l'avenir en de telles conditions, on le conçoit, se présentait sous un aspect peu rassurant. On ne s'étonnera point dès lors que les Allemands aient déployé la plus grande énergie pour combattre le fléau. Partout on se mit à examiner les écoliers. Il n'existait pas de ville de troisième ordre où l'oculiste local n'inspectât le lycée et ne dressât sa petite statistique sur les progrès de la myopie. D'après une statistique de 1880, on avait à cette époque publié les résultats de l'examen de plus de 40,000 écoliers. Le résultat scientifique de tous ces efforts était bien mince ; on finissait toujours par aboutir aux mêmes faits déjà énoncés par Douders. Au point de vue pratique, de ces enquêtes naquit une agitation très vive contre les inconvénients que l'on supposait, à tort ou à raison, devoir favoriser le développement du mal. On exigea de nouvelles installations scolaires avec un éclairage ne dépassant pas un certain minimum, un nouveau matériel scolaire, d'autres livres mieux et plus nettement imprimés, une réforme de l'écriture qui devait être droite et non plus penchée, etc., etc. On obtint ainsi un certain nombre de modifications, qui peuvent avoir leur bon côté ; malheureusement, d'après les dernières statistiques, il n'est rien moins que certain que l'on soit réellement arrivé à enrayer les progrès de la myopie, et l'avenir semblerait toujours assez sombre, — si les idées qui ont donné naissance à cette agitation étaient justes.

Des doutes, cependant, commençaient à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

planer sur l'exactitude des opinions régnantes. Au premier rang de ceux qui les propageaient, il faut citer le directeur de la clinique de Copenhague, *Hansen Grut*, l'un des plus remarquables oculistes de notre temps, qui a su faire de sa clinique le centre, en quelque sorte, de l'ophthalmologie dans les pays du Nord. Tous les jours se présentaient à lui des personnes ayant reçu une instruction des plus élémentaires, ouvriers, paysans, sachant lire à peine, et dont les yeux, néanmoins, souffraient d'une extrême myopie avec son habituel cortège de maladies. Il ne manquait jamais l'occasion de faire alors remarquer à ses nombreux élèves combien les idées dominantes concordaient peu avec ces observations. Je suivais alors (1879-1880) les cours de la clinique de Copenhague, et, frappé de cette contradiction entre les faits et la théorie, je voulus tenter de tirer la question au clair. De toute évidence, pour atteindre le but il fallait s'adresser à d'autres moyens que les statistiques scolaires dont le nombre était considérable et qui n'avaient prouvé que l'augmentation de la myopie de classe en classe. D'accord avec mon maître, je sollicitai et obtins du gouvernement danois l'autorisation d'examiner les yeux de tous les conscrits passant au conseil de révision à Copenhague et dans la province nord de Séeland. Je me livrai à cet examen durant les deux années de 1880 et 1881, et j'obtins des résultats assez inattendus.

Ayant observé de sept à huit mille jeunes gens en notant exactement l'état de leurs yeux, leur profession et le degré de leur instruction, je les divisai en deux grandes classes. La première embrassait tous les hommes qui avaient reçu une instruction complète, ou qui, par état, étaient astreints à travailler de très près : étudiants, employés de bureau, ouvriers s'occupant de travaux fins, comme les typographes, les cordonniers, les tailleurs, etc. Dans la deuxième classe étaient rangés les ouvriers qui se livrent à des travaux plus grossiers et les paysans. Ces derniers reçoivent en Danemark une instruction assez sommaire qui, en général, finit à l'âge de treize ans.

En ne tenant pas compte des myopies, *tout à fait faibles*, je notai dans la première classe une proportion de 135 myopes sur 1,000 conscrits examinés, et dans la deuxième classe une proportion de 29 myopes seulement sur 1000. L'influence du travail de près était donc évidente, ce qui n'avait rien de surprenant.

Mais le résultat prend un tout autre aspect, lorsque au lieu du *nombre* de myopes on envisage le *degré* de la myopie. J'avais établi deux degrés dans la myopie, la myopie moyenne et la myopie forte, celle-ci s'appliquant à tous ceux qui ne pouvaient distinguer nettement les objets distants de plus de dix centimètres. Or, dans la première classe — celle des personnes travaillant de près — je ne trouvai que quatre myopies sur cent appartenant à la catégorie des myopies fortes; tandis que environ vingt-cinq pour cent des myopes de la deuxième classe pouvaient être rangés dans cette même catégorie. La myopie forte était donc *relativement* beaucoup plus fréquente dans les classes les moins instruites; sa fréquence *absolue* était à peu près la même dans toutes les classes de la société — 5.40 pour 1000 dans les classes instruites et 7.25 pour 1000 dans les classes non instruites. J'obtins un résultat encore plus frappant, car comparant les personnes qui avaient reçu le plus d'instruction avec celles qui en avaient le moins reçu, les *étudiants* avec les *paysans*, toutes autres classes étant exclues. Je trouvai alors 27 étudiants pour 100 atteints de myopie moyenne et 1 pour 100 de myopie forte; chez les paysans il y avait également 1 pour cent de myopie forte, mais seulement 0.5 pour cent de myopie moyenne. Rien ne peut mieux éclairer la thèse que j'exposais à cette époque, à savoir, *qu'il existe deux espèces de myopie, l'une presque exclusivement due au travail de près, mais n'atteignant que des degrés faibles ou moyens; et l'autre qui n'a aucun rapport avec le travail et à laquelle appartiennent les degrés forts, ceux qui mettent souvent la vue en danger*. Cette dernière forme est — au moins dans beaucoup de cas — à considérer comme une véritable maladie de l'œil, la première au contraire est plutôt une adaption de l'organe à la nature de son travail. Chacune de ces deux formes doit être examinée à part et un peu plus en détail.

(*A suivre.*) Dr Tscherning.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LE MAIL (OU BALLE A LA CROSSE)

(*D'après le Manuel des Jeux universitaires*).

Ce jeu se joue sur une pelouse ou sur un terrain uni quelconque mesurant 95 mètres sur 45 (fig. 8).

Les joueurs sont au nombre de 11 dans chaque camp, et chacun d'eux est armé d'une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

crosse ou fort bâton recourbé à l'un de ses bouts. Autrefois l'on se servait d'une sorte de marteau en bois à long manche ou maillet; d'où le nom de mail donné à ce jeu. La crosse sert à chasser la balle faite de bois dur.

Pour commencer la partie, la balle est placée au centre du terrain, et deux joueurs, un de chaque camp, l'attaquent de la façon suivante pour éviter toute surprise : chaque joueur frappe une fois le sol du bout de sa crosse, puis trois fois la crosse de son adversaire; alors ils attaquent la balle pour l'envoyer chacun du côté du camp opposé. Pendant ce temps les autres joueurs attendent aux postes qui leur ont été assignés par leurs capitaines, et aussitôt que la balle est en jeu ils cherchent à l'attraper en courant pour lui donner un nouvel élan vers le but ennemi ou la détourner de leur propre but. Il faut d'abord faire entrer la balle dans les demi-cercles qui entourent les buts, puis de là l'envoyer d'un seul coup entre les deux piquets. Le camp qui a envoyé le plus de fois (dans un temps limité à l'avance) sa balle dans le but du camp adverse a gagné la partie.

Le règlement interdit de lever la crosse au-dessus de l'épaule; en s'y conformant on évite tout accident.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

COMMENT ON DESSINE UNE FEUILLE

Une feuille complète se compose de trois parties. D'abord une portion plus ou moins élargie qui la rattache à la tige : c'est la *gaîne*. Ensuite une partie allongée, assez grêle sou-

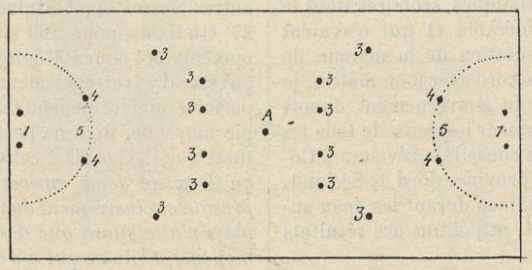


Fig. 8. — Disposition des joueurs au début d'une partie de Mail.
A, Centre du terrain d'où l'attaque est donnée. — 1, Gardien du but. — 3, Joueurs avant. 4, Joueurs demi-arrière. — 5, Joueurs arrière.

vent cylindrique, le *pétiole*. Enfin une grande lame aplatie, qui est la partie la plus importante de la feuille : c'est le *limbe*. On peut dire aussi que chez certaines plantes, à la base du pétiole ou de la gaîne, on peut voir deux petites folioles, les *stipules*. Malgré le petit nombre de parties dont se compose les feuilles, celles-ci présentent des aspects particuliers qui varient avec les plantes que l'on considère. On peut même dire que malgré la quantité innombrable des végétaux qui croissent à la surface de la terre, il n'y a pas deux feuilles d'espèces différentes qui se ressemblent. Aussi l'étude de la feuille a-t-elle une importance très grande pour distinguer les plantes quand celles-ci sont dépourvues de fleurs. Et cette importance est particulièrement considérable pour les arbres. Ceux-ci en effet ne possèdent généralement que des organes floraux d'une simplicité très grande, ne se développant parfois que tous les trois ou quatre ans et ne restant sur eux que pendant un temps très limité. Il est donc nécessaire pour pouvoir donner un nom à un arbre, le *déterminer*, comme l'on dit, de savoir le reconnaître rien qu'à la structure de ses feuilles : cette tâche serait facile, s'il existait une *flore* dont les tables analytiques ne conserveraient que ces dernières; malheureusement cet ouvrage n'existe pas encore. Celui qui veut pouvoir reconnaître un arbre doit avoir fait au préalable une étude des feuilles des arbres dont il aura eu l'occasion de savoir le nom. Mais comment va-t-il exprimer les caractères de ces appendices aplatis? On a bien essayé d'établir une classification des feuilles en *simples*, *composées*, *pennées*, *crénelées*, *palmatiséquées*, etc., mais ce sont là des termes en général mal définis et d'un intérêt pratique nul. Va-t-il, dans un carnet d'herborisation, décrire minutieusement tous les caractères des feuilles? C'est là une tâche bien ardue, bien difficile et pour laquelle les termes feront souvent dé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

faut; d'ailleurs, cette longue description ne lui serait que de peu d'intérêt, car en la relisant, il n'y comprendrait sans doute plus rien, surtout au bout de quelque temps. Non, il y a une méthode bien plus simple de faire connaissance avec les feuilles : c'est de les dessiner *très exactement*. Nous soulignons ce dernier mot parce que souvent les feuilles diffèrent l'une de l'autre par des caractères tout à fait infimes, tels que la forme d'un cran, la direction d'une nervure, la présence de poils, etc. Mais — va-t-on tout de suite me dire — comment ferons-nous si nous ne savons pas dessiner? Il y a un moyen bien simple d'obvier à cet inconvénient. Le procédé que je vais indiquer est à la portée de tout le monde, que l'on soit dessinateur ou non.

Voici comment l'on procède. On prend un carré de papier quelconque, assez résistant cependant; on le place sur un support incombustible, sur une assiette, sur une brique, par exemple et on y met le feu, en ayant soin qu'il n'y ait pas de courants d'air dans la salle. Si le papier est bon, il se consume entièrement et ne se recoqueville pas beaucoup, ce qui est un point important; bientôt on a une véritable lame mince de charbon. Soit maintenant à reproduire une feuille de noisetier, je suppose. On fait alors la superposition suivante : 1° une feuille de papier quelconque, un journal par exemple; 2° la feuille brûlée; 3° la feuille de noisetier que l'on applique sur le papier brûlé par sa face *inférieure*, c'est-à-dire celle où les nervures sont saillantes; 4° une feuille quelconque analogue à la première. Les choses étant ainsi disposées, on met dessus un ou plusieurs livres qui effectuent une forte pression; on a soin de ne pas trop déranger les feuilles de papier. On laisse le tout pendant quelques minutes; puis on enlève délicatement les

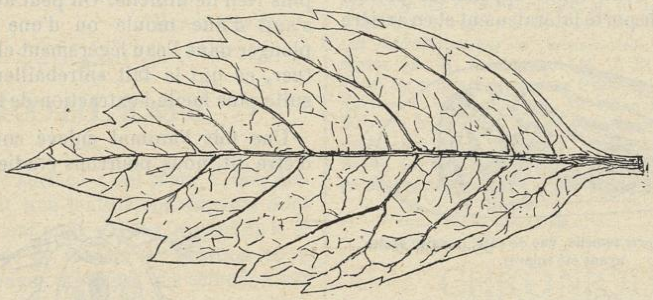


Fig. 9. — Dessin de feuille obtenu par pression sur une lame mince de charbon.

livres et la feuille n° 4. On saisit alors avec une pince le pétiole de la feuille de noisetier que l'on agite le moins possible et que l'on transporte dans la même position sur la page où l'on désire faire le dessin ; il faut donc que celle-ci soit en rapport avec la face inférieure de l'organe foliaire. On recouvre le tout, *très délicatement*, d'un morceau de journal, et non moins délicatement, on replace les livres sur celui-ci : le nombre des livres doit être un peu plus grand que dans la première opération, pour que la pression soit plus forte. Cinq minutes après on enlève de nouveau les volumes et le journal. On prend encore *délicatement* la queue de la feuille avec une pince, on l'enlève et..... le dessin est fait! Et cela avec une netteté et une précision scrupuleuse : il y a les moindres détails des bords de la feuille, des nervures, des poils. Rien n'y manque : il y a même des ombres qui donnent à l'ensemble un aspect de vérité très remarquable. On voit facilement ce qui s'est passé. Dans la première opération, des petites particules de charbon se sont accrochées à chaque aspérité de la feuille d'arbre et à la deuxième opération, ces mêmes particules se sont incrustées sur la feuille à dessin, en effectuant une reproduction qui ne peut être qu'exacte, puisque c'est la feuille de noisetier elle-même qui s'est dessinée (fig. 9).

Le dessin obtenu a cependant un petit inconvénient : c'est qu'il s'efface avec une très grande facilité. Pour éviter de perdre le fruit de son travail, on peut employer avantageusement les liquides *fixateurs*, utilisés journellement pour les dessins au fusain. On peut aussi, repasser sur chacun des traits avec un crayon ordinaire ou à la plume. Tous ces procédés sont bons et nous les laissons au choix de nos lecteurs.

SERVEAU,
Licencié ès sciences physiques et naturelles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

Suite (1).

Les Cypris. — Les Cyclopes. — La Mulette des peintres. — L'Anodonte des canards.

Citons encore les *Cypris* (fig. 10) dont la vaste carapace est articulée sur le dos, de manière à former deux petites valves qui se rabattent l'une sur l'autre de façon à cacher complètement l'animal quand quelque danger le menace.

Citons enfin des crustacés très communs, les *Cyclopes* (fig. 11), que l'on reconnaît au premier coup d'œil dans un bocal à cause de leur marche saccadée. Leur front est garni d'un œil unique; c'est de là que vient leur nom qui rappelle les hommes du même nom de la légende. Ils présentent aussi ce fait particulier de nager avec leurs antennes, tandis que les autres crustacés nagent avec leurs pattes. L'extrémité postérieure de leur corps est bifurquée en deux longs appendices poilus. Enfin la femelle porte latéralement et en arrière



Fig. 10. — *Cypris* femelle, vue de côté, la valve droite ayant été enlevée.

deux longs sacs blancs ou bruns contenant des œufs : cette particularité suffira à elle seule pour faire distinguer un Cyclope de tout autre crustacé.

Les Mollusques des eaux douces appartiennent à deux groupes faciles à distinguer, d'une part les (*Acéphales*) dont la coquille est formée de deux valves et d'autre part les *Gastéropodes* à coquille unique contournée sur elle-même. Les Acéphales sont peu nombreux en espèces, mais quand on les trouve, il faut les prendre avec soin et les mettre dans l'aquarium, car ils purifient l'eau avec une grande rapidité. On trouve surtout, enfoncés dans la vase, deux coquilles qui rappellent assez bien des grosses moules : ce sont la Mulette des peintres (*Unis pictorum*) et l'Anodonte des canards (*Anodonta anatina*).

Prenons pour exemple l'Anodonte. La coquille est formée de deux valves articulées sur le dos et réunies entre elles par deux muscles puissants qui traverse l'animal intérieur de part en part. Il faut enlever la coquille pour pouvoir étudier l'animal. « Pour enlever la coquille (1) à un animal vivant voici comment l'on opère : on cherche un point faible de l'entrebaillement et l'on y introduit soit la lame d'un couteau, soit un morceau de bois taillé en biseau. L'objet étant ainsi introduit peu à peu, on lui fait opérer un mouvement de rotation autour de lui-même. Mais cette opération doit se faire très lentement, car la contraction des muscles est souvent assez grande pour briser la coquille. Si on attend patiemment, les muscles se fatiguent peu à peu et la coquille se laisse entrebâiller. Lorsque l'ouverture a environ un demi-centimètre, on introduit entre les valves et le manteau le manche aplati d'un scapel. On rompt peu à peu les adhérences, pour en arriver sur les muscles que l'on détache en grattant à petits coups comme si l'on voulait entrer dans la masse de la coquille. Lorsqu'un muscle est détaché, on passe à l'autre et l'opération ne présente plus rien de difficile. On peut aussi, quand il s'agit d'une moule ou d'une anodonte, la plonger dans l'eau légèrement chaude pour la tuer, ce qui la fait entrebâiller et rend par suite plus facile l'extraction de l'animal. »

Une fois l'animal enlevé comme il vient d'être dit, nous pourrons étudier sa constitu-

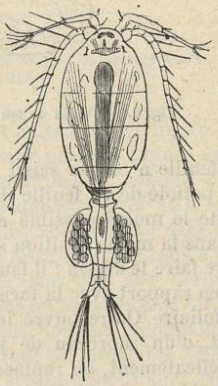


Fig. 11. — *Cyclope coronatus* femelle, vu par la face dorsale.

tion. Tout d'abord nous rencontrons un double voile, le *Manteau*, que nous devons écarter pour voir l'intérieur. C'est au centre une grosse masse charnue, la *masse viscérale* formée par le tube digestif et le foie, et surmontée d'une masse plus dure, blanchâtre, le *pied*, au moyen duquel l'animal peut se dépla-

(1) Voir les nos 77, 79, 80, 86 et 87.

(1) Coupin : *Les Mollusques*, p. 2. G. Carré, éditeur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cer. De part et d'autre de la masse viscérale on voit deux lames feuilletées, les *branchies*, qui permettent à l'animal de respirer. Enfin nous pouvons voir la *bouche* entourée par quatre lames molles, les *palpes labiaux*. Les œufs sont d'abord déposés dans les branchies externes de la mère. Chaque embryon qui sort de l'œuf devient libre. Il se secrète une coquille munie sur ses bords de deux ongles crochus. Le pied secrète un long cordon et des organes sensoriels apparaissent sur le bord du manteau. Ces larves que l'on désigne sous le nom de *Glochidium*, nagent en ouvrant et en fermant alternativement leur coquille. Elles vont ainsi se fixer sur les branchies d'un poisson. Arrivées là, les tissus de ces branchies augmentent de volume autour d'elles et leur forment une enveloppe à l'intérieur duquel s'accomplissent diverses modifications. Le long filament disparait, le pied se développe, la coquille définitive se forme. Enfin le *Glochidium* se détache de son hôte et se transforme en une anodonte adulte.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

PROBLÈME

Un cercle de surface s est placé à une distance p devant une lentille convergente dont les deux faces ont pour rayons respectifs R et R'. On demande de trouver la position et la surface des images produites par réflexion sur les deux faces de la lentille et par réfraction à travers la lentille. Comment devront varier les rayons des deux faces de la lentille pour que l'image produite par réfraction se fasse toujours à la même distance p' derrière la lentille.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 juin 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. S. MANGEOT : Note « *sur la loi de correspondance des plans tangents dans la transformation des surfaces par symétrie courbe* », présentée par M. Picard. — M. FLAMENT : Note « *sur la répartition des pressions dans un solide rectangulaire chargé transversalement* », présentée par M. Boussinesq.

Physique. — M. P. VIEILLE : Note « *sur la loi de résistance des cylindres utilisés dans les manomètres crushers* », présentée par M. Sarrau. — M. MOESSARD : Note « *sur la méthode Doppler-Fizeau* », présentée par M. Cornu. — M. VASCHY : Note « *sur la possibilité d'une action réciproque entre un corps électrisé et un aimant* », présentée par M. Cornu. — MM. CH. BOHR et V. HENRIQUEZ : Note « *sur l'échange respiratoire* ».

Chimie. — MM. ARM. GAUTIER et L. LANDI : Note « *sur les phénomènes de la vie résiduelle du muscle séparé de l'être vivant. Action physiologique des bases musculaires* ». — M. ARLOING : Note « *sur l'influence des filtres minéraux sur les liquides contenant des substances d'origine microbienne* ». — MM. P. SABATIER et J. B. SENDERENS : Note « *sur l'action de l'oxyde azotique sur les oxydes métalliques* ». — M. A. BESSON : Note « *sur un bromazoture de phosphore* », présentée par M. Troost. — M. E. PÉCHARD : Note « *sur l'acide permolybdique* », présentée par M. Troost. — M. J. RIBAN : Note « *sur l'altération des eaux minérales ferrugineuses conservées* », présentée par M. Troost. — M. P. CAZENEUVE : Note « *sur la transformation de l'acide gallique en pyrogallol. Point de fusion du pyrogallol* », présentée par M. Friedel. — M. G. BERTRAND : Note « *sur la composition immédiate des tissus végétaux* », présentée par M. P. Dehérain.

Sciences naturelles. — M. P. BROUARDEL : Note « *sur le système sanitaire adopté par la Conférence de Venise pour empêcher le choléra de pénétrer en Europe par l'isthme de Suez* ». — M. G. POUCHET : Note « *sur les calculs intestinaux du cachalot (ambre gris)* ». — M. C. VIGUIER : Note « *sur l'héliotropisme des Nauplius* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. CH. RICHET : Note « *sur l'action de quelques sels métalliques sur la fermentation lactique* », présentée par M. Duclaux. — M. J. P. MORAT : Note « *sur les origines et centres trophiques des vaso-dilatateurs* », présentée par M. Chauveau. — M. A. MUNTZ : Note « *sur les exigences de la vigne* », présentée par M. P. Dehérain. — M. A. DELEBECQUE : Note « *sur la topographie de quelques lacs du Jura, du Bugey et de l'Isère* », présentée par M. Daubrée.

CHRONIQUE

Le 4e Lendit de Paris : Résultats généraux et classement. — Les Championnats du 4e *Lendit de Paris* ont eu lieu aux jours et heures portés au programme, sous la présidence d'honneur de M. O. Gréard, Vice-Recteur de l'Académie de Paris. Ils se sont poursuivis pendant tout le mois de mai, en conservant le caractère familial et privé que la Ligue leur a imprimé dès le début, conformément au vœu de l'Université. D'une manière générale, un progrès marqué a été universellement constaté dans la valeur propre des candidats et dans la force du concours. Tous les lycées et collèges de Paris, sans exception, y étaient représentés et plusieurs écoles libres y avaient été admises.

On se rappelle les conditions du classement général. Chaque épreuve du Lendit donne lieu à un classement distinct et compte au pointage général : la place de premier confère 9 points, celle de deuxième 6 points, celle de troisième 3 points. A la clôture du concours, l'établissement scolaire qui a obtenu le plus grand nombre de points reçoit en dépôt, pour un an, la coupe du Président de la République (prix perpétuel) avec la garde du drapeau de la Ligue, et, à titre définitif, la médaille d'honneur collective. Le titre de *Champion des écoles* et la médaille d'honneur individuelle sont attribués à l'élève qui réunit personnellement le plus de points.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A la clôture du Lendit de 1892, le *lycée Janson-de-Sailly* réunit le total de 123 points; viennent ensuite : *Condorcet*, avec 82 points; *Rollin*, avec 60 points; *Chaptal*, avec 52 *points*. L'élève *André Gaudin* (Condorcet) a personnellement obtenu 21 points, soit la plus forte cote individuelle du concours.

En conséquence la *Coupe du Président de la République* et la *médaille d'honneur collective*, avec la garde du drapeau de la Ligue, sont décernées *au lycée Janson-de-Sailly, pour la quatrième fois, depuis la fondation du Lendit.*

La *médaille d'honneur individuelle* et le titre de *Champion des écoles* sont décernés à l'élève *André Gaudin*, du lycée Condorcet.

D'autre part, le Conseil de la Ligue, désirant commémorer le souvenir d'une lutte très honorable pour le *lycée Condorcet* et le *collège Rollin*, a décidé la création d'une deuxième et d'une troisième médaille d'honneur qui seront décernées, à *titre exceptionel*, à ces deux établissements.

Les maladies des arbres fruitiers. — Parmi les communications intéressantes qui ont été faites au Congrès des Sociétés savantes, qui s'est tenu à Paris pendant la semaine de la Pentecôte, nous en citerons une de *M. Daugeard*, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers « *sur les maladies des arbres fruitiers* ».

L'auteur a signalé notamment une altération des feuilles du pommier et du poirier, due à la présence d'un parasite. C'est un *acarien*, dont l'action détermine à la face supérieure de la feuille des *taches rouges*, qui se localisent le long de la nervure principale et des nervures secondaires. Un champignon s'établit assez souvent dans le tissu correspondant à ces taches rouges et achève la destruction des cellules.

Ces acariens émigrent à l'approche du froid, et vont, de rameaux en rameaux, jusq'au tronc. Là ils se mettent à l'abri dans les crevasses et sous le lichen parasite qui recouvre l'écorce des arbres mal tenus. Au printemps, au moment où les jeunes feuilles commencent à se développer, les acariens les envahissent de nouveau et déposent leurs œufs le long des nervures.

Ce parasite cause, paraît-il, de grands ravages dans les provinces de l'ouest de la France. Et ce n'est malheureusement que l'une des nombreuses maladies qui attaquent nos arbres fruitiers. *M. Daugeard* se propose d'en publier prochainement une monographie complète, qui ne peut manquer d'être fort utile et fort intéressante pour tous les agriculteurs.

Le débarcadère ou Wharf en acier de Kotonou. — Ce système adopté par la Marine française jouit des propriétés suivantes :

1° Il permet de construire un débarcadère à la mer ou à l'embouchure d'un fleuve à l'aide d'un matériel tout préparé, apporté sur bateaux, d'un déchargement rapide et facile;

2° Il n'exige ni projet préalable, ni plan de montage, ni l'intervention d'ouvriers d'art spéciaux;

3° Le montage et le lançage des travées solidaires formant l'ossature de l'ouvrage peuvent être exécutés avec la plus grande facilité, en quelques jours, par des marins, par des soldats ou même par des équipes de coolies ou de nègres, placés sous la direction de contremaîtres ou de sous-officiers du génie militaire.

Si l'on en juge par l'expérience pratique de l'établissement du pont du Var, on pourrait construire *en 2 mois* le matériel mobilisable complet nécessaire pour un appontement de 400 mètres. Transporté sans frais et comme lest à bord d'un navire de l'État jusqu'au rivage où l'on veut installer des moyens de débarquement, ce matériel est débarqué dans des chalands et des pirogues, et des équipes de matelots dirigées par les ingénieurs et aidés par les naturels du pays mettent l'appontement en place en moins de 30 jours de travail (durée totale 4 mois environ).

Si l'expérience fait reconnaître ultérieurement que l'appontement n'a pas été installé dans l'endroit le plus favorable de la côte il sera facile de le démonter de toutes pièces et de le faire reconstruire sur un autre point.

C'est dans cet ordre d'idées qu'à été conçu et construit le wharf de 280 mètres établi devant Kotonou rur la côte de Dahomey, avec des éléments en acier d'excellente qualité provenant des aciéries de Longwy qui ont fourni également les aciers du pont mobilisable du Var. Grâce aux propriétés de ce nouveau mode de construction, la maison Daydé et Pilé, chargée de l'entreprise, parvint à confectionner, transporter et mettre en place le wharf mobilisable de Kotonou en 10 mois.

Ce wharf, long de 280 mètres, large de 5 mètres muni de deux voies ferrées est une œuvre remarquable par la rapidité et la simplicité d'exécution. Il va rendre les plus grands services au corps expéditionaire du Dahomey, et on pourra constater, par cette nouvelle application, la valeur pratique du système de construction mobilisable (1).

Le mouvement des infiniments petits. — M. Marey vient d'imaginer un appareil qu'il a nommé projecteur chromophotographique, permettant de montrer à tout un auditoire les mouvements de petits objets de toutes sortes : mouvements des globules du sang dans les capillaires, mouvements des zoospermes dans l'intérieur des cellules d'un *Cladophora*, etc. M. Marey fait pour cela usage de photographies instantanées successives de ces objets violemment éclairés et placés sur la platine d'un microscope.

L'ambre gris. — M. Georges Pouchet vient d'examiner et de faire dessiner pour la collection des « velins » du Muséum, des morceaux d'ambre gris. L'ambre frais se présente en masses noires, irrégulièrement sphériques, unies ou couvertes de saillies. On voit à la cassure des couches de couleur et d'aspect variés, disposées autour d'un noyau plus ou moins volumineux, jaune, gris ou brun. Ces masses proviennent des calculs intestinaux du Cachalot et changent d'aspect sous l'action de la mer, du soleil et du temps pour fournir finalement l'ambre gris.

Influence de l'électricité sur la végétation. — MM. Chodat et le Royer, de Genève, se sont servis du champ électrique produit par deux feuilles de carton recouvertes d'étain placées en face l'une de l'autre et mises en communication avec les deux pôles d'une machine de Holtz. La tige à étudier était disposée dans une éprouvette à pied introduite entre les deux feuilles et contenant une dissolution d'éosine dans l'eau. Après dix ou quinze minutes d'expérience la tige était lavée et coupée en plusieurs morceaux afin de voir à quelle hauteur la coloration d'éosine se manifestait. Elle atteignait 93 centimètres en moyenne pour l'*Heliantus* alors qu'en supprimant le champ électrique elle ne s'élevait dans les mêmes conditions qu'à 87 centimètres. Le champ électrique accroit donc la vitesse d'ascension de la sève dans les plantes.

(1) On en trouvera le détail dans la *Revue des Inventions nouvelles* du 5 juin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 1er au 7 juillet 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mars** (à l'ouest), **Jupiter** (au sud).

Au coucher du Soleil. — **Vénus** (à l'ouest).

La Nuit. — **Mars** au zénith vers 2 h. du matin, **Saturne** et **Uranus** (à l'ouest).

Au Zénith. — Hercule, la Lyre, la Couronne boréale, la Tête du Dragon.

A l'Ouest. — Le Lion, le Bouvier, la Vierge, la Chevelure de Bérénice, la Grande Ourse.

Au Sud. — Le Serpent et Ophiucus, la Balance, le Scorpion, l'Aigle, le Sagittaire.

A l'Est. — Pégase, le Cygne, Andromède.

Au Nord. — La Petite Ourse, le Dragon, Cassiopée, LA CHÈVRE ou CAPELLA (du Cocher), Céphée.

Toute la nuit : la Voie lactée.

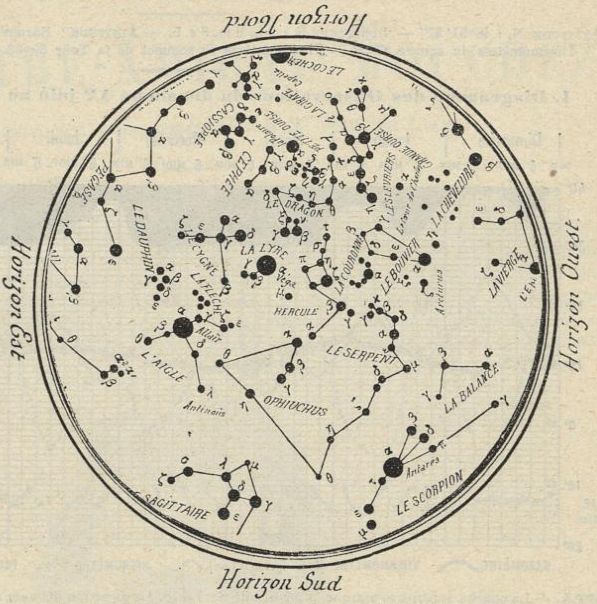


Fig. 12. — Aspect du ciel pour Paris le 5 juillet à 10 heures du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en juillet :

A l'aide d'une jumelle : Observer la voie lactée et les régions si riches en nébuleuses de la Chevelure de Bérénice; le Cygne et l'Aigle.

A l'aide d'une lunette : les étoiles doubles remarquables : α, κ, ρ, δ, d'Hercule; ε, δ, ζ, υ de la Lyre; γ Lion; γ Vierge; Mizar et Alcor (ζ) de la Grande Ourse; δ, θ, ν, du Serpent; ρ, Ophiucus; α, Balance; ν, ω, β, σ, ξ et ANTARÈS du Scorpion; γ, Aigle; ξ, ν, Sagittaire; β, ο, μ, du Cygne (dans cette constellation se trouve l'étoile fameuse 61e du Cygne, la plus proche de la Terre, avec α du Centaure); ν, ψ, ο, μ, du Dragon. Les amas d'Hercule, d'Ophiucus, d'Andromède, du Serpent. Pour les autres constellations, se reporter aux nos 83 et 87 de la *Science Moderne*.

Position des planètes :

Mercure, invisible; **Vénus**, le soir au coucher du Soleil, à l'ouest, **Mars** se lève à l'est vers 11 heures, reconnaissable à son éclat rougeâtre; **Jupiter**, au sud, à l'aurore; **Saturne**, visible le soir après le coucher du Soleil, à l'ouest; se trouve au-dessus de β Vierge.

Phénomènes :

Le 1er juillet, **Mercure** en conjonction avec **Vénus**, à 4°36′ nord.

Le 2 juillet, à 10 h. 10 du soir, minimum de x Sagittaire.

Le 3 juillet, de 9 h. 24 à 10 h. 26 du soir, occultation par la **Lune** de la planète **Uranus**.

Le 5 juillet, à 7 heures du soir, maximum de x Sagittaire.

Position et aspect des satellites de Jupiter :

1er juillet,	à 2 h. du matin		0. 3. ♆ 1. 2.
2	—	—	E. 3. 4. ♆ 2.
3	—	—	4. 2. 3. 1. ♆
4	—	—	4. 2. ♆ 1. 3.
5	—	—	4. 1. ♆ 2. 3.
5	—	—	4. ♆ 1. 3. 0.
7	—	—	4. 2. 1. 3. ♆

Juillet :

1er	à 1 h. 38 du m.	fin du passage du 3e.
2	à 2 h. 26	— com. du passage de l'ombre du 1er.
3	à 3 h. 10	— émersion du 1er occulté.
7	à 1 h. 43	— fin du passage de l'ombre du 2e.
7	à 1 h. 56	— fin du passage du 2e.

Comète Swifft. — *On peut la voir à l'aide d'une jumelle*, entre les constellations d'Andromède et de Cassiopée, elle se dirige vers cette dernière.

Observable au nord-est vers les 11 heures du soir, à l'est vers les 2 heures du matin.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
1er Juil.	4 h. 3 M.	0 h. 3 m. 41 S.	8 h. 4 S.	
2 —	4 3	0 3 53	8 4	
3 —	4 4	0 4 4	8 4	
4 —	4 5	0 4 14	8 3	
5 —	4 5	0 4 24	8 3	
6 —	4 6	0 4 34	8 3	
7 —	4 7	0 4 44	8 2	
Lune				
1er Juil.	11 h. 31 M.	5 h. 48 S.	11 h. 50 S.	7
2 —	0 37 S.	6 27	— —	8
3 —	1 44	7 7	0 4 M.	9
4 —	2 52	7 49	0 19	10
5 —	4 2	8 53	0 36	11
6 —	5 12	9 21	0 57	12
7 —	6 22	10 13	1 24	13

Premier Quartier, le 2, à 2 h. 22 m. du matin.

Le 1er Juillet

Mercure	4 h. 53 M.	0 h. 58 S.	9 h. 2 S.
Vénus	5 22 M.	0 56 S.	8 30 S.
Mars	10 21 S.	2 46 M.	7 9 M.
Jupiter	0 8 M.	6 44 M.	1 21 S.
Saturne	10 41 M.	5 2 S.	11 24 S.
Uranus	0 53 S.	7 19 S.	0 31 M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

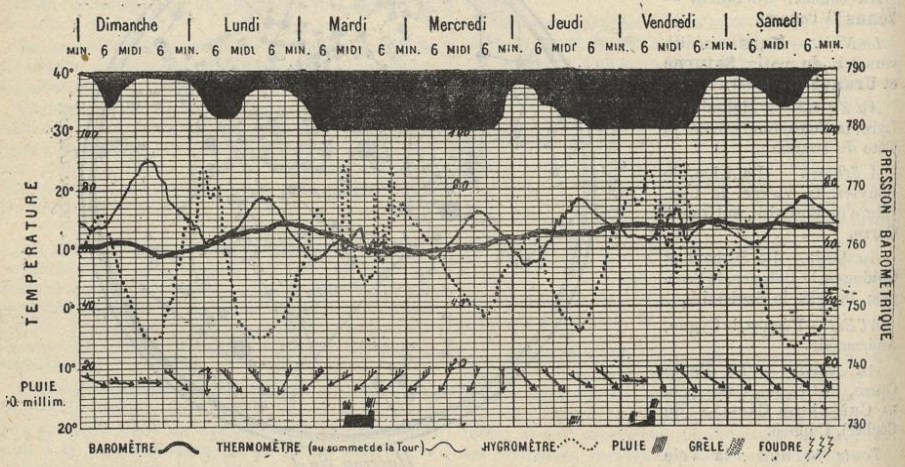
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48° 51′ 27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 12 juin au samedi 18 juin 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Max.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VENTS VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 12	760.36	13.5	25.0	19.25	16.4	30	72	W.	10.0	»	6.8	Nuageux. Assez beau.
L. 13	761.89	11.4	19.0	15.20	15.8	29	88	N.-W.	19.1	»	9.2	»
M. 14	760.48	8.2	13.4	10.80	14.3	48	90	N.-E.	15.1	2.7	7.2	Couvert. Pluie.
M. 15	760.16	8.8	16.1	12.45	13.5	38	70	N.-N.-E	11.0	»	8.0	Nuageux. »
J. 16	762.23	7.8	18.4	12.95	13.0	33	65	N.-W.	12.5	0	7.1	» »
V. 17	763.18	11.2	16.1	13.65	13.1	44	86	N.-W.	16.6	2.1	3.9	»
S. 18	763.14	10.6	18.9	14.75	13.0	26	70	N.-W.	13.3	»	6.1	»
Moyenne	761.63	10.21	18.12	14.15	14.15	»»	»»		»	Total 4.8	Total 47.4	

Le météorologiste-adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

POUR DÉCOLORER LES CLICHÉS JAUNES. — Préparer la solution suivante :

Eau distillée	1000	grammes
Alun	50	—
Bichromate de potasse	10	—
Acide chlorhydrique	20	—

On plonge la plaque, puis on la lave et on l'expose au soleil quelques minutes.

Quand la coloration jaune est trop intense, il faut tremper la plaque pendant vingt-quatre heures dans un bain à l'hyposulfite de soude acide.

VERNIS POUR LA RETOUCHE DES ÉPREUVES PHOTOGRAPHIQUES.

Baume du Canada	600	parties
Essence de térébenthine	500	—
Colophane	25	—
Acétate de plomb	20	—

On peut augmenter suivant le cas, la dose du baume de Canada.

On met ces produits dans un flacon et l'on fait dissoudre au bain-marie. On ajoute après 15 parties de camphre.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5, av. Verdier, Grand-Montrouge.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LE CONTRE-AMIRAL MOUCHEZ

DISCOURS PRONONCÉ A SES OBSÈQUES PAR M. MAURICE LOEVY.

On sait que M. le contre-amiral MOUCHEZ *est mort subitement le 25 juin, à l'âge de soixante et onze ans. Ses obsèques ont eu lieu le 28 juin, dans l'église de Chatou, au milieu d'une nombreuse assistance. Plusieurs discours y ont été prononcés, qui ont retracé la vie et les travaux de l'illustre défunt. Il était membre de l'Académie des sciences, dans la section d'astronomie, où il avait succédé à l'astronome* MATHIEU, *en 1875 : il était directeur de l'Observatoire de Paris depuis 1878. « Il y fut appelé — a dit excellemment M.* LIARD, *— dans des circonstances*



Fig. 13. — LE CONTRE-AMIRAL MOUCHEZ.

difficiles. Comme un capitaine à la tête d'un équipage et pendant quatorze ans, à ce bord nouveau pour lui, il a fait, comme aux autres, garde bonne et vaillante, gagnant promptement le respect et la confiance de ses éminents collaborateurs et restant pendant ces quatorze ans — un long temps qui est à lui seul un témoignage et un éloge — leur chef incontesté. »

Après M. LIARD, *qui a parlé au nom du Ministre de l'Instruction publique; après M.* FAYE, *qui représentait l'Institut, et M.* BOUQUET DE LA GRYE, *le bureau des Longitudes, M.* MAURICE

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Loewy, *sous-directeur de l'Observatoire, a parlé en ces termes au nom du personnel de ce grand Etablissement scientifique.*

Messieurs,

En présence de cette tombe ouverte d'une manière si soudaine, c'est avec la plus profonde émotion que je prends la parole. A peine puis-je croire au malheur si imprévu qui vient de frapper l'Observatoire, et qui me touche personnellement dans mes affections les plus chères.

La veille de sa mort, l'amiral Mouchez présidait encore la première réunion d'une des Commissions qu'il venait d'instituer pour activer les travaux de la Carte du ciel. Il était au milieu de nous, plein d'ardeur, plein d'espérances et de vastes projets. En le voyant si vaillant, si enthousiaste, rien ne pouvait faire présager qu'une fin aussi subite viendrait nous l'enlever.

L'amiral Mouchez appartient à cette glorieuse famille de marins qui, de tout temps, a donné à la France des hommes d'élite. Mais il ne fut pas seulement un marin accompli, il était aussi un savant éminent.

Il ne s'est pas contenté, en effet, de remplir avec une conscience scrupuleuse ses devoirs professionnels; au cours même de sa carrière maritime, il consacra tous ses loisirs à des études hydrographiques et astronomiques d'un haut intérêt.

Je ne vous en parlerai pas : d'autres voix, et des plus autorisées, vous donneront un aperçu de la puissante activité qu'il a déployée dans ce domaine; il m'appartient néanmoins de vous rappeler sa belle expédition à l'île Saint-Paul, pour le passage de Vénus, expédition qui fut couronnée d'un succès si éclatant.

Amené, par des recherches personnelles, à étudier d'une manière approfondie les travaux de l'amiral Mouchez, j'ai pu me rendre compte de l'admirable exactitude de ses opérations, et apprécier à leur juste valeur le mérite et l'ingéniosité des procédés imaginés par lui pour obtenir des résultats irréprochables.

Depuis de longues années son ami et son collaborateur à l'Observatoire, j'ai pu, mieux que personne, constater l'heureuse influence de sa direction, et c'est un pieux devoir pour moi que d'apporter ici à notre regretté directeur les témoignages les plus vifs de notre affectueuse gratitude.

L'astronomie d'observation a pris sous la direction de M. Mouchez le plus large essor. Permettez-moi de retracer, dans une rapide revue, les effets bienfaisants de cette féconde administration, qui a duré quatorze années et que la mort a si brusquement interrompue.

L'amiral Mouchez a agrandi les terrains occupés par l'Observatoire, ce qui a permis d'y installer deux instruments puissants d'un type nouveau.

La construction de ces appareils avait soulevé un certain nombre d'objections. C'est à sa confiance généreuse, autant qu'à sa perspicacité, qu'on a dû de voir s'évanouir tous les obstacles et se réaliser des espérances qui pouvaient, à première vue, sembler un peu téméraires.

En fondant une école d'astronomie qui a prospéré pendant une dizaine d'années, l'amiral Mouchez a comblé, dans notre organisation astronomique, une lacune depuis longtemps préjudiciable au développement de la science.

Sous son inspiration fut également institué l'Observatoire de Montsouris, placé sous l'égide du Bureau des longitudes. C'est dans cette école spéciale que nos officiers de terre et de mer et nos explorateurs viennent chercher un complément d'instruction bien propre à rendre plus fructueuses les missions qui leur sont confiées.

Dès l'origine, M. Mouchez eut sous sa direction les officiers de marine et les explorateurs; il leur faisait personnellement des conférences, en les initiant à la pratique de ces instruments qu'il maniait de ses mains de maître et dont il avait fait un si parfait usage.

L'amiral a également doté l'Observatoire d'un intéressant musée, où se trouve, à côté d'une très curieuse collection d'instruments anciens, véritables objets d'art, une série de documents scientifiques des plus précieux.

Grâce à l'énergique impulsion qu'il avait reçue de son directeur, l'Observatoire a publié vingt et un volumes d'Annales renfermant les recherches les plus intéressantes et les plus variées, et l'un des plus beaux titres de l'amiral Mouchez, aux yeux des astronomes, est assurément la publication du grand *Catalogue de l'Observatoire*. M. Mouchez a rendu ainsi accessibles aux recherches scientifiques les nombreuses séries d'observations accumulées pendant plus d'un demi-siècle par les astronomes de Paris.

J'arrive maintenant à une œuvre considérable, à une œuvre qui fera honneur à notre siècle.

Les grands progrès déjà réalisés à l'Observatoire de Paris, dans la photographie stellaire, avaient fait concevoir à notre éminent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et regretté directeur le vaste plan d'une Carte générale de la voûte céleste.

L'immensité de ce travail était bien de nature à frapper l'imagination. Il s'agissait de fournir aux astronomes de l'avenir une image fidèle de l'état présent du ciel comprenant, au nombre de plus de 50 millions, tous les objets visibles dans les plus puissantes lunettes de notre temps, étoiles fixes, simples et multiples, étoiles variables, nébuleuses, amas stellaires, astres mobiles.

Pendant six ans, l'amiral Mouchez a eu les yeux constamment fixés sur ce but, et, avec une rare énergie, il est arrivé à assurer le succès complet de son projet. Il n'est que juste de dire qu'il avait trouvé dans la direction de l'enseignement supérieur un concours exceptionnellement libéral et dévoué, grâce auquel il a pu surmonter les nombreuses difficultés qui surgissaient à chaque pas devant lui. Rien n'a pu décourager l'esprit d'initiative et la persévérance de M. Mouchez. Il a mis en mouvement les astronomes du globe entier, et a su leur communiquer la foi et le feu sacré qui l'animaient. Dans les trois grands Congrès qu'il a présidés, il est parvenu, par son autorité morale, l'aménité de son caractère, son accueil hospitalier et par la sage direction qu'il imprimait aux débats, à ménager toutes les susceptibilités et à éviter les froissements qui auraient pu se produire entre les représentants des diverses nations.

Aujourd'hui, les astronomes de tous pays, avec un esprit d'entière solidarité, travaillent à la Carte du ciel, à cette tâche désormais commune pour l'accomplissement de laquelle M. Mouchez a su les unir.

Aucun doute n'est plus possible sur le succès de cette œuvre grandiose, entreprise sous l'égide de la France, et ce ne sera pas une des moindres gloires de l'époque présente que d'avoir légué un monument semblable à la postérité. On trouvait réunies chez l'amiral Mouchez les qualités les plus rares. Mais ce qui caractérisait surtout cette nature d'élite, c'était cette jeunesse d'esprit, cette ardeur infatigable pour les idées nouvelles et pour les progrès de l'astronomie.

C'est ainsi qu'en dernier lieu, il s'occupait d'organiser à l'Observatoire une nouvelle série d'études spectroscopiques qui ont déjà fourni des résultats du plus haut intérêt.

Son désir constant était que jamais la science française ne pût être devancée.

Aussi n'était-ce pas seulement un accueil bienveillant que les jeunes savants étaient sûrs de trouver auprès de lui, mais encore et surtout un appui ferme et éclairé.

Il se dégageait de cette nature droite et franche, de cet esprit élevé et généreux, une sympathie qui se communiquait à tous ceux qui l'approchaient.

Le passage de l'amiral Mouchez à l'Observatoire laissera des traces ineffaçables parmi nous. Nous lui conserverons un souvenir fidèle. Que les membres de cette famille éplorée en reçoivent l'assurance.

Puissent ces témoignages multiples de douloureuse sympathie atténuer l'immense affliction que leur fait éprouver la mort de cet homme excellent, du cher et éminent directeur que nous saluons ici une dernière fois.

MAURICE LOEWY.

LE TÉLÉGRAPHE MULTIPLEX

DE M. E. MERCADIER

La théorie du Téléphone. — Pantéléphone et Monotéléphone. — Résonnateur. — L'alphabet Morse acoustique. — Téléphotophone. — Télémicrophone.

Le savant directeur de l'École polytechnique, *M. Mercadier*, est le principal représentant de la *Téléphonie* et de la *Radiophonie* en France.

Il a passionnément cherché à faire du rayon

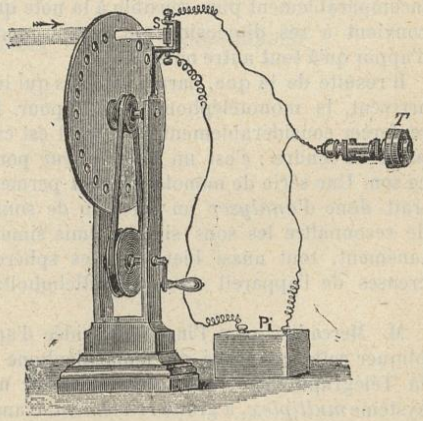


Fig. 14. — Principe du Téléphotophone.

de lumière un messager parlant, franchissant environ 300,000 kilomètres en une seconde, et à substituer cet intermédiaire insaisissable aux fils de *lignes* actuels, coûteux et souvent encombrants.

Les essais réalisés jusqu'à ce jour, bien que démontrant la possibilité de charger un rayon lumineux de porter au loin la parole, ne font

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas prévoir la mise en pratique prochaine de cet étrange mode de locomotion des *ondes sonores*.

M. Mercadier a été plus heureux en téléphonie; il a élucidé la plupart des points controversés et donné une excellente théorie physique du Téléphone. Il a démontré en particulier que le disque de l'appareil, à cause de son *encastrement périmétrique*, ne vibre pas à la manière d'une plaque élastique à bords libres, mais comme le ferait un tas de grains de limaille sans cohésion entre eux.

Comment expliquer autrement, en effet, la transmission par le téléphone des sons riches et nuancés, dont les vibrations sont si accidentées? Ne sait-on pas qu'un disque de *Chladni* ne peut rendre qu'un ensemble de notes, bien déterminées, puisqu'elles constituent une *série harmonique :* série de notes telles que leurs hauteurs sont entre elles comme la suite des nombres entiers 1, 2, 3... Le plus grave des sons rendus est appelé *son fondamental* du disque.

Cette propriété est d'ailleurs générale, elle appartient aussi aux *tuyaux sonores* et aux *cordes vibrantes*.

Si donc on supprime l'encastrement périmétrique du disque, l'instrument cesse d'être un *Pantéléphone*, c'est-à-dire cesse d'être apte à la transmission de tous les sons possibles, pour devenir un *Monotéléphone*, c'est-à-dire incomparablement plus sensible à la note qui convient à ses dimensions et à son mode d'appui qu'à tout autre note.

Il résulte de là que, parmi les sons qui lui arrivent, le monotéléphone choisit pour le renforcer considérablement celui qu'il est capable de rendre : c'est un *Résonnateur* pour ce son. Une série de monotéléphones permettrait donc d'*analyser* un faisceau de sons, de reconnaître les sons simples émis simultanément, tout aussi bien que les sphères creuses de l'appareil classique d'Helmholtz.

M. Mercadier a eu l'ingénieuse idée d'appliquer cette propriété du monotéléphone à la Télégraphie et il est arrivé à établir un système *multiplex*, à grand *rendement*, transmettant *simultanément* sur une même ligne, *dans un sens ou dans l'autre*, quatre, sept, douze, ou un nombre plus grand de dépêches.

Le fonctionnement général du système est facile à saisir.

Si, au poste d'envoi, on produit devant la planchette d'un microphone la note qui convient au monotéléphone installé au poste *récepteur*, celui-ci rendra cette note aussi longtemps que l'employé à la transmission maintiendra le circuit de la ligne fermé. On conçoit, qu'en réglant la durée des émissions successives du son par une convention préalable, on puisse constituer un véritable alphabet des lettres et des signes usités dans l'écriture des diverses langues. Les points et les traits de longueurs variables employés par Morse sont remplacés ici par l'émission d'une même note pendant des durées variables. La manipulation de la clef d'ouverture et de fermeture du circuit reste la même.

Il est clair qu'il peut y avoir plusieurs transmissions simultanées sur la même ligne, car chaque employé étant préposé à une note différente ne pourra entendre dans son monotéléphone que la note dont il a la surveillance et restera étranger aux autres.

Voici, d'après M. Mercadier (*Annales télégraphiques* éditées par la maison Dunod), la description exacte des appareils :

Monotéléphone. — Le récepteur est un *Monotéléphone* ou *résonateur électro-magnétique*. C'est un téléphone dont le diaphragme, circulaire ou rectangulaire, n'est pas encastré : s'il est circulaire, il est posé sur trois points formant les sommets d'un triangle équilatéral inscrit dans la circonférence constituant la ligne nodale du premier harmonique; s'il est rectangulaire, il est posé sur les deux lignes nodales du son fondamental.

Si l'on fait passer dans la bobine de l'appareil qui a 3 ou 400 ohms de résistance une série de courants ondulatoires de rythmes différents, le diaphragme ne vibre d'une manière intense que sous l'action des courants dont la période vibratoire est égale à celle du premier harmonique du diaphragme s'il est circulaire, et à celle du son fondamental s'il est rectangulaire.

C'est la propriété caractéristique de l'appareil.

La figure 15 représente la coupe d'un monotéléphone circulaire.

Le diaphragme est posé sur trois pointes mobiles le long de glissières graduées fixées sur une plate-forme. Un couvercle est muni d'un ajutage central auquel est adapté un tube de caoutchouc T muni d'une embouchure E permettant de recueillir les sons de la lame d'air au-dessus du diaphragme. Un second tuyau semblable T' ajusté sur un tube métallique qui vient déboucher au-dessous de la plate-forme, aussi près que possible du pôle de l'électro-aimant B, permet de recueillir les vibrations de l'air au-dessous du diaphragme. Il en résulte qu'en appliquant aux deux oreilles les embouchures des tuyaux T

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA SCIENCE MODERNE

REVUE HEBDOMADAIRE

ILLUSTRÉE

De Vulgarisation et d'Enseignement moderne scientifiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ABONNEMENTS :

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

Le Numéro : 20 Centimes

EN VENTE :

Premier volume,	illustré de	220	gravures,	broché	3 francs.
Deuxième volume,	—	158	—	—	3 —
Troisième volume,	—	221	—	—	3 —
Quatrième volume,	—	450	—	—	6 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et T', qu'on peut y maintenir d'ailleurs de diverses manières, la personne qui écoute entend deux sons identiques quand le diaphragme vibre, par suite de ce dispositif à double effet, et se trouve en même temps à l'abri des bruits extérieurs, en conservant ses deux mains libres.

A l'aide des lois des vibrations des plaques circulaires, on construit des diaphragmes de même épaisseur (1 millimètre par exemple) et de diamètre calculés pour que leurs premiers harmoniques reproduisent tous les sons de la gamme Ut_4, $Ré_4$...

Les monotéléphones munis de ces diaphragmes constituent les récepteurs correspondant aux transmetteurs du même nom.

On les embroche dans le circuit comprenant les transmetteurs du poste télégraphique de départ et la ligne télégraphique, les deux extrémités de ce circuit étant à la terre, ou réunis par un fil de retour, comme dans un circuit téléphonique.

Pour produire la note à transmettre M. Mercadier emploie soit un *téléphotophone*, soit un *télémicrophone*.

Le premier dispositif est basé sur la curieuse propriété que possède le *Sélénium*, de varier de *résistance électrique* lorsqu'il est frappé par un rayon de lumière.

Si donc on fait tourner une roue, percée de trous comme un plateau de sirène (fig. 14), ces trous venant défiler successivement devant un sélénium S, convenablement préparé, intercalé dans un circuit renfermant une pile P, par exemple, et un téléphone T, et qu'une source de lumière soit placée de l'autre côté du plateau, le sélénium est éclairé chaque fois qu'un trou du plateau passe devant lui, chaque fois le courant fourni par la pile varie en intensité d'où il résulte une vibration dans le téléphone. En supposant qu'il se produise 435 interruptions du faisceau éclairant par seconde, le téléphone récepteur fera entendre le *la* normal (la_3). Voici d'après, M. Mercadier, comment s'effectue la transmission télémicrophonique qui est la plus pratique :

TRANSMISSION TÉLÉMICROPHONIQUE

Le mode de transmission radiophonique peut être remplacé par le suivant qui est plus simple.

Transmetteur (fig. 15). — On prend des électro-diapasons exactement accordés sur les sons de la gamme chromatique : Ut_4 $Ut\sharp_4$ $Ré_4$ $Ré\sharp_4$ Mi_4 Fa_4 $Fa\sharp_4$ Sol_4 $Sol\sharp_4$ La_4 $La\sharp_4$ Si_4, et munis d'une caisse renforçante, tel que G.

Sur chacune de ces caisses G, on fixe un microphone ordinaire M, ou plus simplement encore, on fixe les charbons d'un microphone ordinaire à la face supérieure de la caisse renforçante qui sert ainsi de diaphragme directement animé par les vibrations du diapason.

Les fils primaires 1,1 des bobines d'induction des douze microphones, au lieu de former chacun un circuit spécial renfermant sa pile,

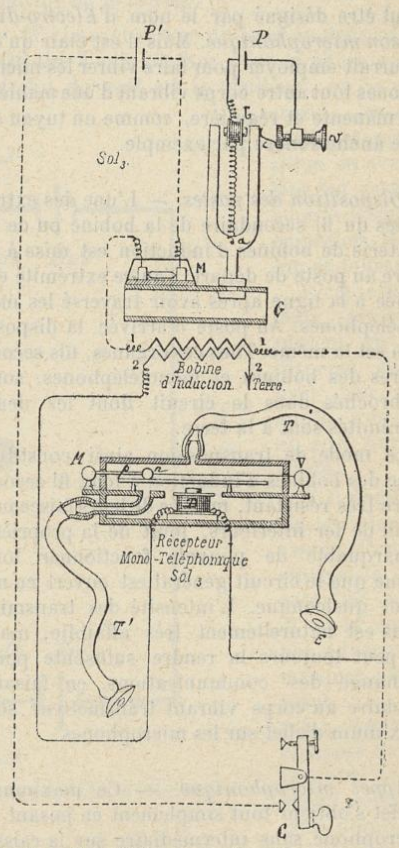


Fig. 15. — Transmission et réception d'une dépêche par le Télégraphe acoustique multiplex de M. MERCADIER.
P', pile; P, pile; *b*, électro-aimant du diapason; *v*, vis; *c*, lame de contact; *a*, *b*, *P*, *c*, circuit de l'électro-diapason.

peuvent être reliés entre eux soit en série, soit en quantité dans le circuit d'une pile quelconque convenable.

Les fils secondaires 2,2 peuvent être reliés entre eux d'une manière analogue à la façon des éléments d'une pile, et aboutissent à la ligne télégraphique d'un côté, à la terre de l'autre, au poste de départ.

On peut se servir de bobines de 20 centimètres de longueur et de 3 centimètres de dia-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mètre, au fil secondaire desquelles on peut aisément donner de 5 à 6.000 ohms de résistance, et, au besoin, d'une *batterie* de bobines de ce genre suivant les conditions spéciales de la ligne qu'il s'agit de desservir.

Quant à la manipulation, elle s'effectue à l'aide d'un manipulateur Morse C, par exemple, intercalé dans le fil primaire de chaque microphone.

L'élément du transmetteur ainsi constitué peut être désigné par le nom d'*Électro-diapason microphonique*. Mais il est clair qu'on pourrait employer pour faire vibrer les microphones tout autre corps vibrant d'une manière permanente et régulière, comme un tuyau ou une anche sonore par exemple.

Disposition des postes. — L'une des extrémités du fil secondaire de la bobine ou de la batterie de bobines d'induction est mise à la terre au poste de départ : l'autre extrémité est reliée à la ligne après avoir traversé les monotéléphones. Au poste d'arrivée, la disposition est la même. Tous ces organes, fils secondaires des bobines et monotéléphones, sont embrochés dans le circuit dont les deux extrémités sont à la terre.

Le mode de transmission ainsi constitué avec des bobines d'induction à long fil secondaire très résistant, munies de leurs faisceaux de fil de fer intérieurs, jouit de la propriété remarquable de pouvoir fonctionner lors même que le circuit général est ouvert en un point quelconque. L'intensité des transmissions est naturellement très affaiblie, mais on peut toujours la rendre suffisante pour l'échange des communications, en faisant produire au corps vibrant transmetteur son maximum d'effet sur les microphones.

Appel microphonique. — Ce maximum d'effet s'obtient tout simplement en posant le microphone sans intermédiaire sur la caisse renforçante de l'électro-diapason. Pour les transmissions ordinaires à circuit fermé, cet effet est trop intense pour que les monotéléphones séparent suffisamment les transmissions multiples simultanées; on est forcé de réduire l'intensité, par exemple, en séparant la caisse renforçante du microphone par des lames de caoutchouc.

Mais on peut alors se servir utilement de l'effet maximum comme *appel* précédant une série de transmissions, car, dans le monotéléphone récepteur qui est à l'unisson de celui qui appelle, on entend cet appel à environ 10 mètres du récepteur en prêtant l'oreille, et à 1 ou 2 mètres sans y prêter son attention, tandis que dans les autres monotéléphones on ne l'entend qu'en portant à l'oreille les tuyaux acoustiques.

On peut rendre l'appel caractéristique en produisant un signal convenu différent pour chaque transmetteur, et on pourra probablement encore en augmenter l'effet en profitant de l'amplitude des mouvements produits pour faire marcher une sonnerie par l'un des moyens délicats actuellement connus.

Il n'est d'ailleurs pas nécessaire, pour produire cet appel, de se servir du corps vibrant transmetteur qui peut être éloigné de l'opérateur voulant faire l'appel.

Il suffit de placer à côté de chaque manipulateur un microphone auxiliaire d'appel pouvant être substitué momentanément au transmetteur à l'aide d'un commutateur et de le faire vibrer en appuyant sur le diaphragme un corps vibrant de petites dimensions, comme un cornet à anche ou tout autre, mais *accordé exactement à l'unisson* du transmetteur correspondant.

On peut encore, dans le cas où chaque transmetteur aurait sa bobine d'induction placée à côté de chaque manipulateur, réduire l'intensité maxima des microphones fixés sans intermédiaire à la caisse renforçante, en retirant le faisceau de fils de fer toujours placé à l'intérieur des bobines, et enfoncer ensuite le faisceau dans la bobine pour produire, en manipulant, l'effet maximum et l'appel. Le microphone auxiliaire d'appel serait alors inutile.

Cette sorte d'appel musical microphonique est applicable à tous les modes de transmission précédents. Il suffit d'embrocher dans le circuit le fil secondaire de la bobine du microphone d'appel.

L'appareil a donné de très bons résultats dans les divers essais qui ont été faits jusque-là; espérons qu'à la suite des perfectionnements que M. Mercadier apporte tous les jours à son invention, et des preuves de parfait fonctionnement qu'il donne actuellement encore dans les expériences de communication entre la Bourse de Paris et la Bourse de Lyon, on adoptera définitivement ce système, si simple et si ingénieux, dont le débit est supérieur à celui de tous les systèmes actuellement connus.

A. Guillet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉDUCATION PHYSIQUE

LA BARETTE OU FOOT-BALL

(D'après le Manuel des Jeux universitaires).

I. Le *nombre* des joueurs est variable de dix à quarante, mais doit toujours être pair, afin de se prêter à la division en deux camps égaux, chacun sous le commandement d'un capitaine.

II. Le *matériel* se compose de quelques pieux, perches, et guidons pour marquer les limites et le but, et d'un ballon ovoïde de 0m,30 de diamètre sur 0m,38. Ce ballon doit-être extrêmement solide pour résister aux coups de pieds qu'il reçoit. Il est ordinairement fait d'une vessie de caoutchouc enfermée dans une forte gaine de cuir. Les meilleurs sont ceux qu'on se fabrique soi-même avec une vessie de porc qu'on fait envelopper par un cordonnier d'une gaine de quatre pièces de gros cuir de veau, fortement cousues, bordées comme un soulier de chasse et pourvues d'une ouverture lacée.

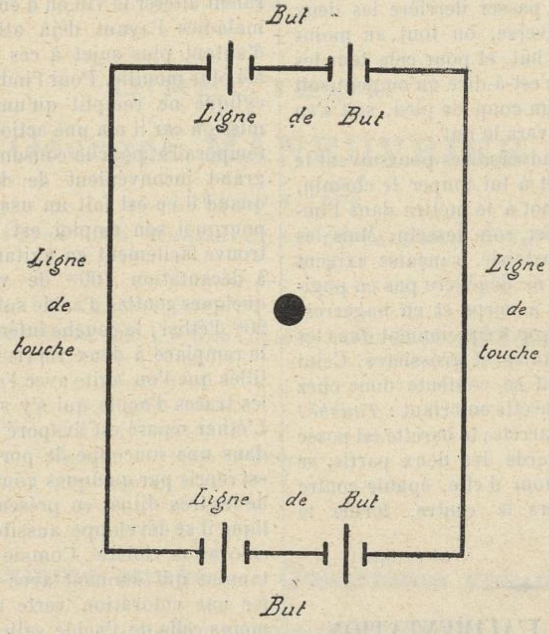


Fig. 16. — Esplanade disposée pour le jeu de Barette.

III. Le terrain est une esplanade quelconque, de préférence gazonnée. On y dessine avec des lignes, des pieux ou des guidons un parallélogramme de 150 mètres sur 65. Puis on marque par une paire de poteaux plantés à 5m,50 l'un de l'autre, au milieu de chacun des petits côtés du rectangle, ce qu'on appelle les *buts* (fig. 16).

D'un poteau à l'autre, à 3 ou 4 mètres du sol, on tend une corde horizontale portant une banderolle en son milieu, et *pardessus laquelle* doit passer la barette, pour que le coup soit bon.

Cette corde est une complication que négligent beaucoup de joueurs sérieux, qui se contentent d'apprécier ou juger si la barette est passée à la hauteur voulue.

On peut même, à l'occasion, se passer de toute espèce de poteaux et guidons, en traçant simplement la figure sur le sol.

Les lignes marquant les deux petits côtés du parallélogramme s'appellent *lignes de but*. Celles qui dessinent les deux grands côtés sont les *lignes de touche*. L'intervalle qu'elles délimitent est le *champ*.

IV. Les joueurs se divisent en deux camps. On tire à pile ou face pour le choix du côté (celui du vent est le meilleur), et, le choix arrêté, les deux partis prennent position en avant de leur *but* respectif, pour le défendre et empêcher le ballon de le franchir.

A cet effet, les deux armées se placent en ordre dispersé, chacune avec son avant-garde, son centre et son arrière-garde.

V. Il s'agit, pour chacun des deux camps, d'arriver à envoyer la barette entre les poteaux et sur la corde du but adverse et de marquer ainsi un point.

La partie se compose habituellement de plusieurs reprises de trois points, dans un temps ordinairement fixé d'avance.

VI. La barette *ne doit jamais être lancée avec les mains*, quoiqu'elle puisse être saisie, emportée et déposée au but.

Il y a trois manières de la lancer :

1° En la posant à terre sur un bout, dans un petit creux du sol, et prenant élan pour la frapper du pied;

2° En la laissant tomber et la frappant du pied avant qu'elle ait touché terre;

3° En la laissant tomber à terre et la frappant du pied après son premier bond.

VII. Les joueurs en place, le capitaine du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parti qui n'a pas eu le choix du côté pose la barette au milieu du champ et d'un coup de pied l'envoie vers le but adverse.

Jusqu'à ce moment l'avant-garde des deux partis doit être restée à la distance de 10 mètres au moins du ballon. Mais dès qu'il a quitté le sol, les évolutions sont libres.

Quand le ballon, du premier coup, franchit la ligne de touche, le coup est nul et doit être recommencé si la partie adverse l'exige.

Il en est de même si la barette est saisie par un adversaire derrière le but avant d'avoir touché terre.

VIII. La barette une fois lancée correctement, c'est-à-dire dans les limites du champ, l'objet propre du jeu est pour chaque joueur d'arriver à la faire passer derrière les deux poteaux du but adverse, ou tout au moins derrière la ligne de but, et pour cela tous les moyens sont bons, c'est-à-dire qu'on peut soit lancer la barette d'un coup de pied, soit s'en saisir et l'emporter vers le but.

D'autre part, les adversaires poursuivent le ravisseur, cherchent à lui couper le chemin, à l'arrêter, en un mot à le mettre dans l'impuissance de réaliser son dessein. Mais les traditions de la courtoisie française exigent que cette poursuite ne dégénère pas en pugilat, en luttes corps à corps et en bagarres, comme cela arrive trop fréquemment dans les pays de mœurs brutales et grossières. Celui qui atteint le fugitif se contente donc chez nous d'effleurer la barette en criant : *Touché !*

Aussitôt chacun s'arrête ; la barette est posée à terre et l'avant-garde des deux partis, se plaçant en rond autour d'elle, épaule contre épaule, la face vers le centre, forme le « cercle ».

(*A suivre.*)

HYGIÈNE DE L'ALIMENTATION

LE VIN (*fin*) (1).

Colorants de la houille et colorants végétaux. — Le salicylage.

Au point de vue de l'hygiène l'emploi des colorants de la houille est plus désavantageux que celui des colorants végétaux ; s'ils étaient employés absolument purs, la petite quantité nécessaire pour la coloration du vin serait sans grande influence mais ils conservent toujours des traces de corps qui les ont accompagnés dans leur préparation. La fuchsine pure n'existe pour ainsi dire pas dans le commerce, elle renferme toujours une certaine quantité d'arsenic. Elle est de plus souillée par des azodérivés dont l'action est infiniment plus nuisible que celle de la fuchsine ou par des bases vénéneuses, aniline, toluidine, etc., dont l'absorption, même à faible dose, ne saurait être supportée sans danger. On a trouvé dans des vins fuchsinés jusqu'à 0g,08 d'acide arsénieux par litre ; or, Armand Gautier a démontré que l'arsenic se localise dans l'économie, spécialement dans les centres nerveux, ce qui peut amener les troubles les plus graves.

Avant d'abandonner l'étude des falsifications du vin, il nous reste à parler de l'addition d'acide salicylique. Celle-ci a pour but d'empêcher les fermentations secondaires qui pourraient altérer le vin ou d'enrayer la marche de maladies l'ayant déjà attaqué ; le vin est d'autant plus sujet à ces altérations qu'il a été plus mouillé. Pour l'industriel l'acide salicylique ne remplit qu'une partie de cette mission car il n'a une action antiseptique que temporaire, pour le consommateur il a le très grand inconvénient de devenir dangereux quand il en est fait un usage prolongé. C'est pourquoi son emploi est interdit. On le retrouve facilement en agitant dans une boule à décantation 100cc de vin additionné de quelques gouttes d'acide sulfurique dilué avec 20cc d'éther ; la couche inférieure éliminée, on la remplace à deux reprises par de l'eau distillée que l'on agite avec l'éther pour enlever les traces d'acide qui s'y seraient dissoutes. L'éther séparé est évaporé doucement à l'air dans une soucoupe de porcelaine. Le résidu est repris par quelques gouttes de perchlorure de fer très dilué ; en présence d'acide salicylique il se développe aussitôt une magnifique coloration violette. Comme l'éther dissout des tannins qui donnent avec le perchlorure de fer une coloration verte masquant plus ou moins celle de l'acide salicylique, on peut le remplacer par de la benzine ou du chloroforme ; la réaction est alors d'une grande netteté.

R. Auzenat.

(1) Voir les numéros 78, 80, 83 et 87.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

CHIMIE AGRICOLE

DE LA FIXATION DE L'AZOTE ATMOSPHÉRIQUE PAR LES LÉGUMINEUSES

Les agriculteurs savent depuis longtemps que lorsqu'un champ a fourni un certain nombre de récoltes successives de blé, de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA

SCIENCE MODERNE

REVUE HEBDOMADAIRE

ILLUSTRÉE

De Vulgarisation et d'Enseignement moderne scientifiques.

Honorée d'une souscription du Ministère de l'Instruction publique.

DIRECTEUR :

Georges **MANEUVRIER**

SOUS-DIRECTEUR

Du Laboratoire des Recherches physiques à la Sorbonne.

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : GEORGES BRUNEL

Deuxième année. — Quatrième volume.

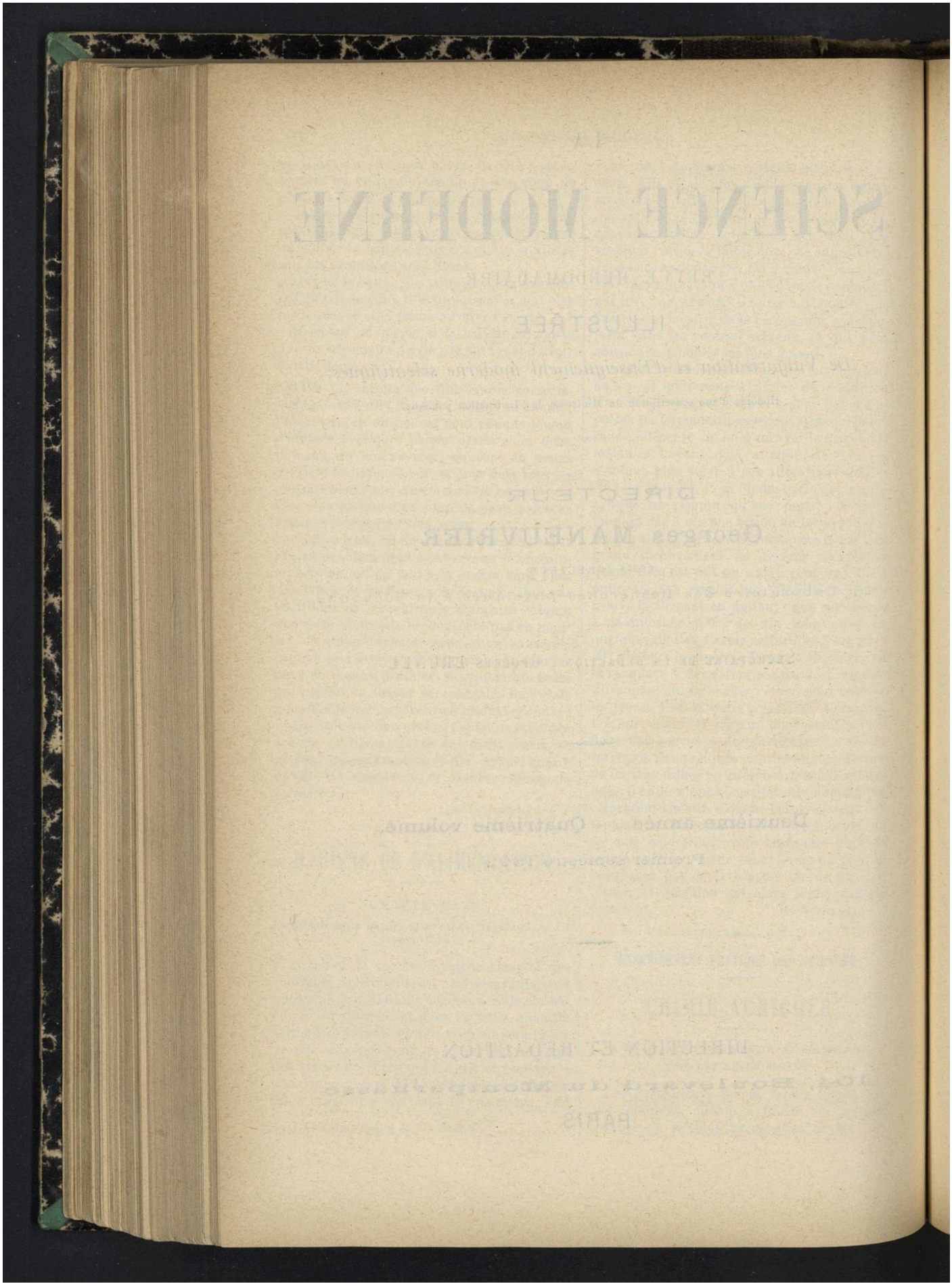
Premier semestre 1892

DIRECTION ET RÉDACTION

104, Boulevard du Montparnasse

PARIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

betteraves ou de pommes de terre, ce champ finit par donner des récoltes peu rémunératrices. Une bonne pratique agricole est de semer alors ce champ de luzerne, de trèfle ou de sainfoin. Cette culture est maintenue pendant deux ou trois ans, puis le champ est labouré et la culture du blé, de la betterave ou de la pomme de terre donne de nouveau de belles récoltes. On dit souvent que le sainfoin, le trèfle ou la luzerne ont *reposé* le champ.

La pratique a également montré l'utilité des engrais verts *en culture dérobée*. Après qu'on a enlevé d'une terre une récolte de blé, au lieu de laisser le terrain inculte jusqu'aux nouvelles semailles, on ensemence cette terre de lupin ou de vesces que l'on enterre par un labour, en général par un labour de printemps.

Toutes les plantes ne produisent pas, cultivées ainsi, les mêmes bons résultats. Toutes celles qui semblent, par leur présence plus ou moins longue dans un terrain, améliorer une terre et qui en effet l'améliorent, appartiennent

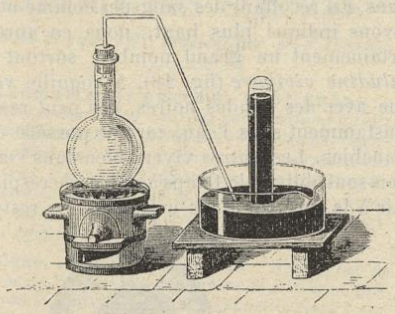


Fig. 17. — Appareil classique servant à montrer et à doser la dissolution des gaz dans l'eau.

à une même famille naturelle, à la famille des *légumineuses* ou *papilionacées*. Les lupins, les vesces, le sainfoin, le trèfle, la luzerne, etc., appartiennent à cette famille.

Jusqu'à ces dernières années, on a ignoré le rôle exact que jouent en agriculture les légumineuses ou au moins à ce sujet nos idées étaient très vagues.

Ce n'est que grâce à des recherches des plus délicates qu'on est parvenu à fixer exactement ce rôle, qui est actuellement parfaitement connu.

Il est démontré aujourd'hui que les légumineuses fixent sur elles et fixent dans la terre un élément indispensable à l'existence de tous les êtres : l'azote. Par un mécanisme des plus ingénieux c'est l'azote même de l'atmosphère qui vient se fixer sur la plante, non pas à l'état libre, mais à l'état de combinaison, puis retourne au sol.

Mais pour bien comprendre toute l'importance des recherches faites à ce sujet et même des applications qui doivent en découler, il est bon de rappeler brièvement le rôle de l'azote dans les êtres organisés, et aussi les différentes transformations que subit l'azote en présence des autres corps simples auxquels il est associé.

L'azote dans la nature existe à l'état libre et à l'état de combinaison.

A l'état libre, il constitue environ les 4/5 de l'atmosphère terrestre. Il existe en quantité plus considérable quelquefois dans l'air qui baigne le sol et qui remplit les vides de la terre arable. Les eaux météoriques, fluviales, maritimes, en contiennent en dissolution (fig. 17).

A l'état de combinaison, nous le trouvons dans le sol, dans les plantes et dans les animaux. Le sol le renferme à l'état d'azotates ou nitrates; ainsi le salpêtre ou azotate de potasse est riche en azote. Le sol le contient encore à l'état de sels ammoniacaux et à l'état de combinaisons plus compliquées et très diverses. Les plantes renferment toutes de l'azote; elles fournissent aux animaux les éléments azotés qu'elles ont élaborés en en puisant les principes dans le sol. Le blé, les pommes de terre ne sauraient se développer dans un sol qui ne renfermerait pas d'éléments azotés, d'éléments renfermant l'azote à l'état de combinaison. Un animal herbivore ne saurait vivre s'il n'empruntait aux plantes qui lui servent de nourriture des matières azotées. Ces éléments azotés pris aux plantes par les animaux sont transformés. Une certaine quantité est emmagasinée dans les tissus : les carnivores les absorbent à leur tour pour se les assimiler. Une autre quantité est transformée en matières plus simples et éliminées par les sécrétions. Toutes les sécrétions animales, solides ou liquides, sont riches en principes azotés. Parmi ces principes se trouve une substance des plus riches en azote, l'*urée*.

Nous avons donc sur notre planète, à un moment donné, un poids déterminé d'azote et ce poids, d'après nos connaissances, est constant, invariable. Une portion se trouve à l'état de liberté, une autre portion se trouve à l'état de combinaison dans le sol, une autre à l'état de combinaison dans les plantes ou dans les animaux.

L'azote qui est à l'état de combinaison subit des transformations constantes.

Prenons par exemple l'urée : cette matière, qui est éliminée des organismes animaux, se transforme en carbonate d'ammoniaque sous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'influence de l'eau et de la chaleur ou des réactifs chimiques. Elle se transforme encore en carbonate d'ammoniaque par l'action d'êtres microscopiques. Ce carbonate d'ammoniaque, sous l'influence d'un microbe spécial, est transformé en acide carbonique et en acide nitrique, qui se combinent aux principes du sol. A la place du carbonate d'ammoniaque nous trouvons des nitrates. Ces nitrates servent ensuite de nourriture aux plantes qui l'absorbent. Ces plantes, par des réactions encore très mystérieuses, font entrer l'azote des nitrates en combinaison avec le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, et élaborent les éléments azotés qui serviront de nourriture aux animaux ou qui sont destinés à assurer le premier développement de la graine. Les animaux à leur tour élaborent ces principes azotés et leur font subir les transformations les plus nombreuses.

(*A suivre.*)

PARMENTIER,
Professeur de Chimie à la Faculté de Clermont.

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

Suite (1).

Paludine vivipare. — Limnée. — Planorbe cornée. — Vitrine fascié. — Ponte de gastéropode.

Le troisième Acéphale à citer est la *Dreissena polymorpha :* c'est une sorte de petite moule aplatie sur un des côtés. Elle vit fixée sur les morceaux de bois ou les pierres au



Fig. 18. — *Paludine vivipare.*

moyen de longs filaments cornés, appelés *byssus*. On ne les trouve guère que dans les grands cours d'eau au milieu des rivières. Ils abondent particulièrement le long des docks et des quais, fixés le long des parois. Il y a un peu plus de 50 ans, la *Dressène* n'était connue que dans la Baltique. Mais comme elle se fixe à la coque des navires, elle a pu être transportée à des grandes distances : en cinquante ans toutes les rivières de l'Europe en ont été envahies : Russie, France, Allemagne, Angleterre, elles abondent partout, au point parfois de devenir fort gênantes. Ajoutons que, sur la coquille, on trouve presque toujours un petit cœlenteré très curieux, le *Cordylophora lacustris* qui montrerait des faits très intéressants à l'examen microscopique.

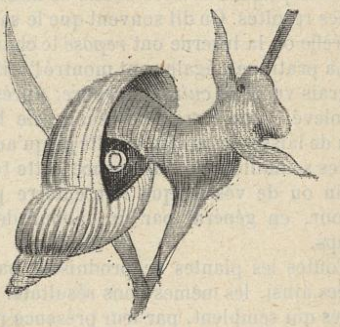


Fig. 19. — *Limnée* des étangs.

Les Gastéropodes sont beaucoup plus communs. En récoltant des sangsues comme nous l'avons indiqué plus haut, nous en auron certainement un grand nombre, surtout la *Paludine vivipare* (fig. 18), à coquille ventrue avec des bandes noires, qui peut rester constamment sous l'eau, car elle possède des branchies. Les autres vivent bien dans l'eau, mais sont obligés de temps à autres de respirer l'air à la surface ; dans un flacon, ils restent

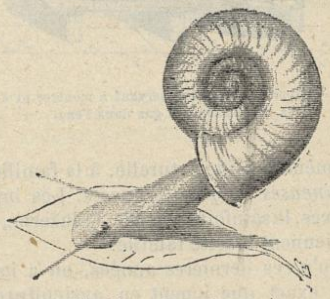


Fig. 20. — *Planorbe cornée.*

généralement sur les parois du vase, un peu au-dessus du niveau de l'eau : telle est la *Limnée stagnale* (fig. 19) avec ses tours de spire en vis, la *Planorbe cornée* (fig. 20) avec sa coquille enroulée comme un ressort de montre et la *Vitrine* (fig. 21) à coquille transparente. Tous ces animaux ne sont pas des êtres très commodes dans un aquarium commun, car par opposition à leurs frères, les Acéphales, ils salissent très vite l'eau de leurs déjections. Souvent le long des parois de l'aquarium ou

(1) Voir les nos 77, 79, 80, 86, 87 et 88.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous les feuilles des plantes aquatiques, on rencontre des petites masses gélatineuses, extrêmement transparentes : ce sont des pontes de gastéropodes aquatiques ; au microscope, elles montreront des œufs arrondis contenant déjà des petites coquilles ou seulement des

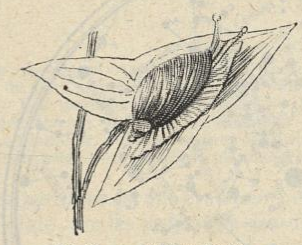


Fig. 21. — *Vitrine fascié.*

embryons qui, chose curieuse, tournent constamment sur eux-mêmes d'un mouvement lent et continu.

(*A suivre.*) H. COUPIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 juin 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. J. BOUSSINESQ : Note « *sur les perturbations locales que produit au-dessous d'elle une forte charge, répartie uniformément le long d'une droite normale aux deux bords, à la surface supérieure d'une poutre rectangulaire et de longueur indéfinie posée de champ soit sur un sol horizontal, soit sur deux appuis transversaux équidistants de la charge* ».

Physique. — M. J.-J. LANDERER : Note « *sur la recherche de l'angle de polarisation de Vénus* », présentée par M. Janssen. — M. P. GALOPIN : Note « *sur les variations de température de l'eau comprimée subitement à 500atm entre 0° et 10°* », présentée par M. Cornu. — M. A. PEROT : Note « *sur la mesure de la constante diélectrique par les oscillations électromagnétiques* », présentée par M. Potier — M. E. BRANLY : Note « *sur la conductibilité d'un gaz compris entre un métal froid et un corps incandescent* ». — M. A. d'ARSONVAL : Note « *sur les effets physiologiques des courants alternatifs à variation sinusoïdale. Procédé pour les doser en Électrothérapie* », présentée par M. Potier. — M. J. THOULET : Note « *sur deux échantillons d'eaux des mers arctiques* ».

Chimie. — M. A. HALLER : « *Contribution à l'étude de la fonction de l'acide camphorique.* — M. BALLAND : Note « *sur l'aluminium* ». — M. A. BROCHET : Note « *sur l'action du chlore sur les alcools de la série grasse* », présentée par M. P. Schützenberger. — MM. BÉHAL et DESVIGNES : Note « *sur l'asboline (pyrocatéchine et homopyrocatéchine)* », présentée par M. Friedel. — M. GÉRARD : Note « *sur les cholestérines végétales* ». — M. E. MESNARD : Note « *sur la falsification de l'essence de santal* ».

Sciences naturelles. — M. A. GIARD : « *Nouvelles remarques sur la* pœcilogonie ». — MM. F. HENNEGUY et P. THÉLOHAN : Note « *sur un sporozoaire parasite des muscles des Crustacés décapodes* », présentée par M. Chauveau. — M. L. JAMMES : Note « *sur les premières phases du développement de certains vers nématodes* », présentée par M. Milne-Edwards. — M. S. JOURDAIN : Note « *sur les Contributions à l'histoire de l'ambre gris* », présentée par M. Milne-Edwards. — MM. P. VIALA et C. SAUVAGEAU : Note « *sur la Brunissure, maladie de la vigne causée par le* Plasmodiaphora Vites », présentée par M. Duchartre. — M. CHR. BOHR : Note « *sur la sécrétion de l'oxygène dans la vessie natatoire des Poissons* ». — M. VIAULT : Note « *sur l'action physiologique des climats de montagne* », présentée par M. Arm. Gautier. — MM. CHARRIN et PHISALIX : Note « *sur l'abolition persistante de la fonction chromogène du* Bacillus pyocyaneus », présentée par M. Chauveau.

CHRONIQUE

Les cadeaux de l'Administration de la Seine à sa bonne ville de Paris : la fièvre typhoïde et la cholérine. — Les résultats habituels et normaux de la distribution anormale de l'eau de Seine aux Parisiens ne se sont pas fait attendre. Le service de Statistique municipale accuse une recrudescence très marquée dans la fréquence des cas de fièvre typhoïde. Le nombre des admissions dans les hôpitaux de Paris a *décuplé* depuis 5 semaines ; il a passé de *8*, pendant la 20e semaine, à *84* pendant la 25e semaine. Heureusement que les décès de ce chef, tout en se multipliant notablement, n'ont pas suivi une progression aussi rapide. Il y a eu 15 décès pendant la 23e semaine, 17 pendant la 24e et 16 pendant la 25e au lieu de *onze* qui est le nombre moyen.

Les autres maladies de l'appareil digestif, l'entérite, la gastro-entérite, la dysenterie, la cholérine et le choléra-nostras ont suivi également une marche ascendante : elles ont causé 19 décès pendant la 25e semaine. On ne peut nier qu'elles n'aient été provoquées, ou du moins aggravées et multipliées par la même cause, c'est-à-dire par la substitution d'eau de Seine à l'eau de source dans un grand nombre de quartiers. Puisse cette observation dûment constatée inspirer à nos lecteurs parisiens un redoublement de précautions dans le choix de leurs boissons !

Influence de l'altitude sur le sang des animaux. — Une série d'expériences physiologiques ont été exécutées récemment par M. VIAULT sur la composition du sang d'animaux de la plaine transportés au sommet du Pic du Midi (2877 mètres d'altitude). Les résultats de ces expériences ont confirmé les faits que le même physiologiste avait constatés antérieurement sur les sommets de la Cordillère du Pérou. Il a reconnu dans le sang de ces animaux, au bout d'une quinzaine de jours de séjour dans la montagne, une augmentation considérable dans le nombre des globules rouges : l'accroissement, pour certains de ces animaux, a été jusqu'à 2 millions par millimètre cube de sang. De plus l'abondance des globules en formation était prodigieuse. La capacité respiratoire du sang avait crû dans les mêmes proportions.

M. VIAULT a conclu de ces analyses que, contrairement à l'opinion admise, le séjour aux altitudes élevées ne provoque pas l'anémie par suite d'une diminution de la fonction d'oxygénation du sang. Au contraire, l'organisme, loin de subir passivement l'influence de la raréfaction de l'oxygène, se remet rapidement en équilibre par suite de la mise en circulation de réserves d'hémoglobine. Il en résulte donc une accélération dans la fonction hématogène qui est favorable à la guérison de l'anémie plutôt qu'à son aggravation. Mais il faut ajouter que le retour et le séjour dans les niveaux inférieurs de l'atmosphère fait disparaître cette hyperglobulie presque aussi vite qu'elle était venue.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 8 au 14 juillet 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mars** (à l'ouest), **Jupiter** (au sud).

La Nuit. — **Mars** au zénith vers 2 h. du matin, **Saturne** et **Uranus** (à l'ouest).

Au Zénith. — Hercule, la Lyre, la Couronne boréale, la Tête du Dragon.

A l'Ouest. — Le Lion, le Bouvier, la Vierge, la Chevelure de Bérénice, la Grande Ourse.

Au Sud. — Le Serpent et Ophiucus, la Balance, le Scorpion, l'Aigle, le Sagittaire.

A l'Est. — Pégase, le Cygne, Andromède.

Au Nord. — La Petite Ourse, le Dragon, Cassiopée, LA CHÈVRE ou CAPELLA (du Cocher), Céphée.

Toute la nuit : la Voie lactée.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en juillet :

A l'aide d'une jumelle : Observer la voie lactée et les régions si riches en nébuleuses de la Chevelure de Bérénice; le Cygne et l'Aigle.

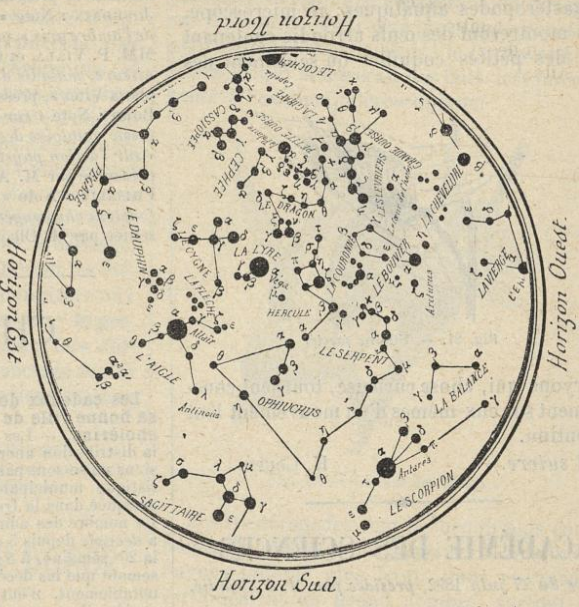


Fig. 22. — Aspect du ciel pour Paris le 14 juillet à 9 h. 1/2 du soir.

A l'aide d'une lunette : les étoiles doubles remarquables : α, κ, ρ, δ, d'Hercule; ε, δ, ζ, υ de la Lyre; γ Lion; γ Vierge; Mizar et Alcor (ζ) de la Grande Ourse; δ, θ, ν, du Serpent; ρ, Ophiucus; α, Balance; ν, ω, β, σ, ξ et ANTARÈS du Scorpion; γ, Aigle; ξ, ν, Sagittaire; β, ο, μ, du Cygne (dans cette constellation se trouve l'étoile fameuse 61e du Cygne, la plus proche de la Terre, avec α du Centaure); ν, ψ, ο, μ, du Dragon. Les amas d'Hercule, d'Ophiucus, d'Andromède, du Serpent. Pour les autres constellations, se reporter aux nos 83 et 87 de la *Science Moderne*.

Position des planètes :

Mercure, **Vénus**, invisibles; **Mars** se lève à l'est vers 10 heures, reconnaissable à son éclat rougeâtre; **Jupiter**, au sud, à l'aurore; **Saturne**, visible le soir après le coucher du Soleil, à l'ouest; se trouve au-dessus de β Vierge.

Phénomènes :

Le 10 juillet, de 3 h. 11 à 3 h. 51 du m., occultation par la **Lune** de 6666 B. A. C. (6e gr.) constell. du Sagittaire.

Le 12, à 6 h. du mat., **Mars** en conjonction avec la **Lune** à 0°46′ sud.

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

8 juillet, à 2 h. du matin		4. 3. ♃ 2. 1.
9	—	E. 3. 4. ♃ 2.
10	—	O. 3. 2. ♃ 4.
11	—	2. ♃ 1. 3. 4.
12	—	1. ♃ 2. 3. 4.
13	—	♃ 2. 1. 3. 4.
14	—	2. 1. ♃ 3. 4.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

Juillet :

8 à 3 h. 31 du M. commencement du passage du 3e satellite devant la planète.
10 à 1 h. 29 m. 40 s. du M. com. de l'éclipse du 1er.
11 à 1 h. 3 du M. fin du pas. de l'ombre du 1er.
11 à 1 h. 26 — fin du passage du 1er.
14 à 1 h. 41 — com. du pas. de l'ombre du 2e.

Comète Swifft. — Devient difficile à observer car son éclat va en diminuant.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
8 Juil.	4 h. 8 M.	0 h. 4 m. 53 S.	8 h. 1 S.	
9 —	4 9	0 5 2	8 1	
10 —	4 9	0 5 10	8 0	
11 —	4 10	0 5 18	8 0	
12 —	4 11	0 5 26	7 59	
13 —	4 12	0 5 33	7 58	
14 —	4 13	0 5 39	7 57	
Lune				
8 Juil.	7 h. 26 S.	11 h. 7 S.	2 h. 0 M.	14
9 —	8 21	— —	2 48	15
10 —	9 5	0 4 M.	3 49	16
11 —	9 37	1 0	5 1	17
12 —	10 3	1 55	6 20	18
13 —	10 24	2 47	7 41	19
14 —	10 42	3 37	9 2	20

Pleine Lune, le 10, à 1 h. 53 m. du matin.

Le 11 Juillet

Mercure	5 h. 55 M.	1 h. 34 S.	9 h. 10 S.	
Vénus	4 24 M.	11 51 M.	7 18 S.	
Mars	9 46 S.	2 7 M.	6 26 M.	
Jupiter	11 27 S.	6 9 M.	0 48 S.	
Saturne	10 5 M.	4 26 S.	10 46 S.	
Uranus	1 32 S.	6 39 S.	11 47 S.	

G. B.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LA TEMPÉRATURE DANS LES FOYERS INDUSTRIELS

SOMMAIRE : Le Degré centigrade. — Le thermomètre normal du bureau international des Poids et Mesures. — Les thermomètres à liquides. — Pyrométrie calorimétrique. — Pyromètre Siemens. — Pyromètre Le Chatelier. — Températures des principaux foyers industriels. — Pyrométrie photométrique.

La *Température* est une grandeur physique fondamentale, car les propriétés des diverses substances : dimensions, élasticité, résistance électrique, radiations émises, etc., varient avec elle. La mesure exacte de la température des corps dans les conditions multiples où ils peuvent être placés est aussi importante à connaître au point de vue industriel, en métallurgie ou en céramique par exemple, que

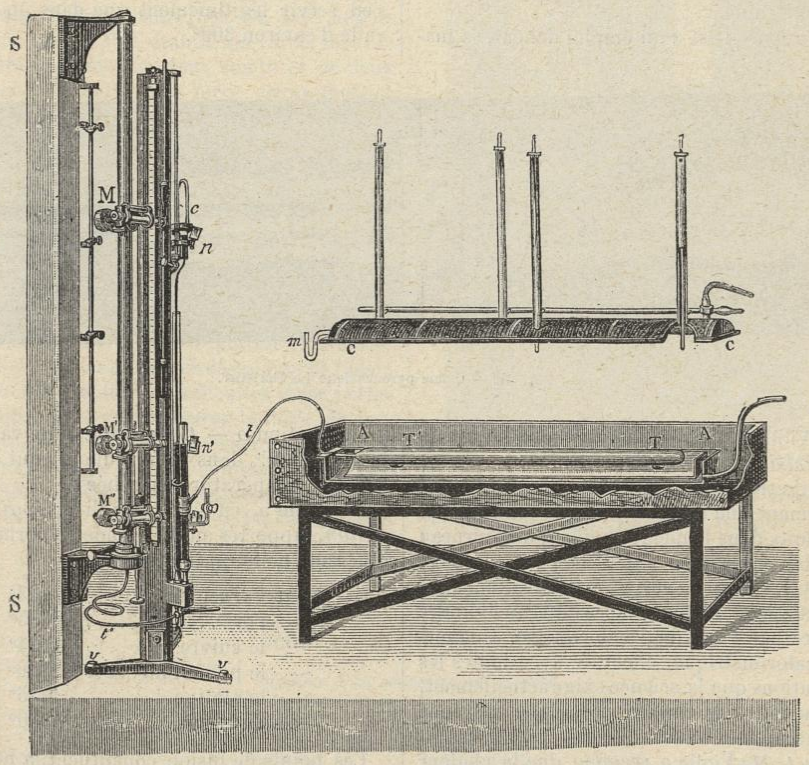


Fig. 23. — Le Thermomètre normal du Bureau international des Poids et Mesures.
M, Manomètre témoin; CC, Couvercle de l'enceinte AA; SS, Support du cathetomètre.

pour la détermination des lois que suivent les phénomènes.

L'unité universellement adoptée aujourd'hui dans la mesure des températures est le *degré centigrade*.

Une masse d'hydrogène, maintenue à volume constant, a une force élastique équilibrée à la température de la glace fondante, par une colonne de mercure d'une hauteur de 1 mètre au niveau de la mer, à la latitude de 45° et à la température de la glace fondante. Lorsqu'on porte le vase qui renferme l'hydrogène au sein d'une masse d'eau en ébullition sous la pression atmosphérique normale, la force élastique augmente.

La variation de température qui correspond

CNAM BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à la centième partie de cette variation de force élastique se nomme *le degré centigrade normal*.

Il ne varie pas sensiblement, lorsqu'on change la nature ou la masse du gaz qui charge le thermomètre. On attribue conventionnellement aux deux points fixes qui limitent *l'intervalle fondamental* de l'échelle centigrade les mesures respectives 0 et 100. La figure 23 représente le thermomètre étalon installé au bureau international des poids et mesures (Pavillon de Breteuil) par M. Chapuis. On voit en TT' le réservoir à gaz qui est ici un cylindre de platine de 1038cc,99 à la température 0. Le manomètre qui indique la force élastique du gaz est en *n*,*n'*. Des microscopes M, M', M'' permettent de relever la hauteur manométrique.

Cet appareil est d'un emploi délicat, sa manipulation exige une grande habileté, et de plus le volume considérable de son réservoir le rend peu pratique. Il présente l'avantage de pouvoir être employé dans un vaste intervalle de température, de —140° à 1500° environ.

La difficulté à surmonter provient du réservoir à gaz. Le verre se ramollit à une température relativement basse, la porcelaine cède sous la pression, à une température d'environ 1300°, le platine est perméable aux gaz dans les mêmes conditions.

Les thermomètres à liquides sont beaucoup plus pratiques, mais ils sont hors d'emploi dans la plupart des opérations industrielles. S'agit-il du mercure il se solidifie à — 40° et entre en ébullition à 360°. On ne peut donc s'en servir légitimement que dans un intervalle d'environ 300°.

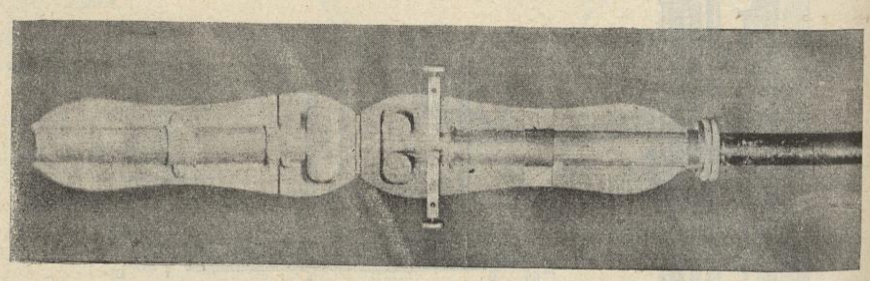


Fig. 24. — Canne pyrométrique Le Chatelier.

M. Violle a proposé une méthode indirecte, la *Méthode calorimétrique*.

Un thermomètre à gaz et un vase en biscuit renfermant une masse connue de platine sont introduits dans le même moufle d'un fourneau à double enveloppe, chauffé au gaz, système Perrot. La température devenue stationnaire, la masse de platine est placée dans un cylindre entouré par l'eau d'un calorimètre. Une mesure calorimétrique, effectuée avec toutes les précautions que la science exige actuellement, fait connaître la chaleur spécifique moyenne du platine pour l'intervalle $o^\circ - t^\circ$. En faisant varier t, M. Violle a reconnu que la chaleur spécifique moyenne du platine pouvait se calculer par la formule suivante :

$$(1)\quad C^t_o = 0{,}0317 + 0{,}000006\,t.$$

Cette formule étant légitime dans un intervalle de plus de 1000°.

Si l'on veut connaître la température d'un point d'une enceinte, on laisse séjourner en ce point une masse de platine dont on détermine ensuite par une mesure au calorimètre, la chaleur spécifique moyenne pour l'intervalle inconnu $o - t$. On porte cette valeur à la place de C^t_o dans la formule (1) qui donne alors la température cherchée t.

M. Violle a, en outre, établi les *points de fusion*, rapportés au thermomètre normal, de différents métaux, il a trouvé :

Pour l'argent	954°
— l'or	1035°
— le cuivre	1054°
— le palladium	1500°
— le platine	1775°
— l'iridium	1950°

Ces points de fusion constituent la base de la *pyrométrie* actuelle, car ils se substituent au thermomètre normal dans la graduation des divers pyromètres.

La méthode calorimétrique exige elle aussi des connaissances scientifiques qui font souvent défaut aux ouvriers chargés de la direction immédiate des opérations *industrielles*. De plus elle demande un certain temps. Il faut donc chercher ailleurs un procédé moins délicat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il y a environ vingt-cinq ans, Siemens a construit un pyromètre basé sur l'augmentation de résistance électrique d'une spirale de platine portée à diverses températures. La spirale s'altère par les émanations de vapeurs, Silicium et Soufre, des foyers industriels ; il devient coûteux si on veut le protéger par une enveloppe de platine, et fragile si on l'enferme dans un vase de porcelaine vernie, aussi ce pyromètre est il abandonné.

M. Callendar a établi une formule qui fait connaître la résistance spécifique du platine jusqu'à la température de 450° seulement du thermomètre étalon.

M. H. Le Chatelier, après Pouillet, Regnault, Becquerel, utilise pour la détermination des températures des foyers industriels les phénomènes thermo-électriques. On sait, depuis Seebeck, que si l'on établit une différence de température entre les deux soudures de deux métaux différents, une force électromotrice prend naissance ; et si l'on ferme le circuit, le système constitue une véritable pile électrique qui emprunte l'énergie qu'elle met en jeu, à la soudure chauffée. Cette pile peut avoir un petit volume et la lecture de ses indications peut être faite à une distance quelconque du foyer.

M. Le Chatelier après bien des tentatives recommande l'emploi des couples à soudure autogène (fig. 24) formés de platine et de ses alliages et gradués au moyen des points de fusion Violle. Afin d'éviter les difficultés et les pertes de temps, au lieu de mesurer la force électromotrice, M. Le Chatelier mesure l'intensité du courant dans un circuit, comprenant un galvanomètre d'Arsonval modifié, fig. 25. La durée de l'observation varie de 1 à 10 secondes. Plusieurs lectures concordent à 5° près aux environs de 1000°. Le savant professeur a

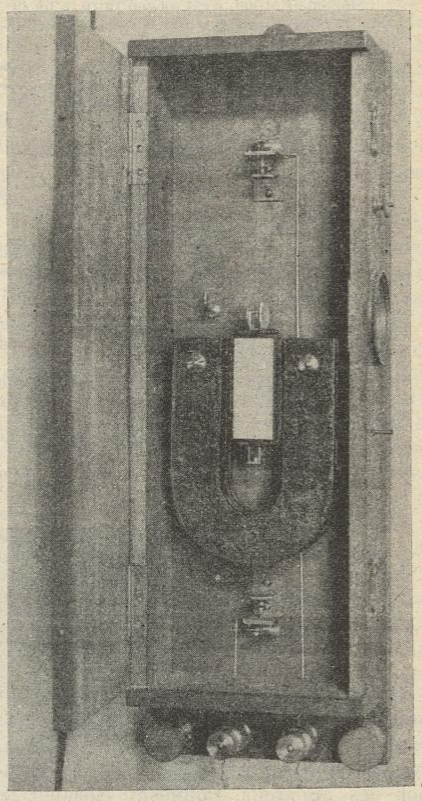


Fig. 25. — Galvanomètre d'Arsonval, modifié par Le Chatelier.

déterminé par ce moyen un grand nombre de températures importantes à connaître :

Points de fusion :

Fonte		Acier		
blanche de Suède. 1135°	grise de moulage. 1220°	doux $c = 0{,}1$. 1475°	demi-dur $c = 0{,}3$. 1455°	dur $c = 0{,}9$. 1410°

Cornue Bessemer :

Flamme d'un convertisseur Robert.

Période des étincelles.	Fin d'opération.
1330°	1580°

Bessemer de 6 tonnes.

Coulée de la scorie.	Coulées de l'acier		Solidification de l'oxyde des battitures.	Four à réchauffer.	Lingot sous le marteau-pilon.
	dans la poche.	dans le moule.			
1580°	1640°	1580°	1340°	1200°	1080°

Four Siemens-Martin. — Coulée d'acier demi-dur :

Gaz des gazogènes.			Air sortant du récupérateur.	Fumées allant à la cheminée.
Sortie du gazogène.	Entrée du récupérateur.	Sortie du récupérateur.		
720°	400°	1200°	1000°	300°

Four.		Coulée de l'acier		
Fin de fusion de la fonte.	Affinage de l'acier.	dans la poche		dans le moule.
		Commencement.	Fin.	
1420°	1500°	1580°	1490°	1520°

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour l'acier doux, les températures sont plus élevées de 50°, et l'on observe le même écart entre le commencement et la fin de la coulée, ce qui indique, d'une façon certaine, que le bain d'acier dans la partie centrale du four est plus chaud que vers les extrémités. Dans les fours Siemens-Pernod, c'est au contraire la fin de la coulée qui est la plus chaude.

Four Siemens à creusets pour acier. — Intervalle des creusets : 1600°

Four à puddler rotatif :

Coulée de la fonte		Loupe en fin d'opération.
dans la poche.	dans le four.	
1340°	1230°	1330°

Haut fourneau marchant en fonte grise pour Bessemer :

Ouvrage en face de la tuyère.	Coulée de la fonte.	
	Commencement.	Fin.
1930°	1400°	1570°

Four à pots pour verrerie :

Four entre les pots.	Verre dans les pots.		Verre à vitre à l'étendage.
	Affinage.	Travail.	
1375°	1310°	1045°	600°

Four Siemens à bassin pour verrerie :

Four.	Verre fondu.	Recuit des bouteilles.
1400°	1310°	585°

Four Siemens pour gaz d'éclairage, chauffé par gazogène au coke :

Four.		Cornue en fin de distillation		Fumées allant à la cheminée.
Sommet.	Bas.	à 1m du tampon.	à 1m,50 du tampon.	
1190°	1045°	875°	950°	680°

Four à porcelaine dure. — Fin de la cuisson : 1370°.

Je me suis assuré que des porcelaines dures de diverses provenances : Sèvres, Mehun-sur-Yèvre, Bayeux, avaient à peu près exactement le même point de cuisson.

Four Hoffman à briques rouges. — Cuisson : 1100°.

Électricité. — Lampes à incandescence : 1800°.

Cette mesure a été faite sur une lampe en marche normale, servant à l'éclairage de l'École Polytechnique. Les lampes, très poussées, peuvent dépasser 2100°.

Les températures données ici sont bien inférieures à celles qui sont le plus généralement admises pour les industries en question : 2000° pour l'acier; 1800° pour la porcelaine; 1200° pour le gaz d'éclairage.

Toutes les méthodes pyrométriques qui précédent ne peuvent être appliquées qu'à des températures inférieures aux points de fusion des substances employées dans la construction des appareils. Comment effectuer des mesures de températures voisines de 2000°, par exemple? M. Crova a imaginé, et appliqué en 1880 à l'usine du Creusot, une méthode ingénieuse, dite des *températures optiques*.

Lorsqu'on chauffe un corps on voit que le spectre de la lumière qu'il émet s'élargit de plus en plus du côté du violet, en même temps que l'éclat des radiations émises à une température plus basse augmente.

Il était naturel dès lors de comparer, par une mesure photométrique, l'intensité des radiations émises par le corps dont on veut *repérer* la température aux radiations, de même *période vibratoire*, de même couleur, émises par une lampe modérateur-type, le *carcel* étalon par exemple, dont on représente la température par un nombre arbitraire.

Le rapport des intensités de deux radiations déterminées, rouge et verte par exemple, dépend uniquement, d'après M. Crova, de la température. La nature du corps incandescent et son pouvoir émissif n'influent pas sur ce rapport.

On sait depuis longtemps déjà que les ouvriers apprécient la température à la couleur que prennent les corps incandescents. Les termes rouge sombre, rouge cerise, rouge blanc, etc., ont été toujours employés pour désigner d'une manière approximative les températures successives prises par une masse chauffée.

Il suffit pour l'industrie de comparer, au *photomètre*, l'intensité lumineuse d'un morceau de platine incandescent, porté à diverses températures, à celle de la flamme d'une lampe étalon. On peut, en tamisant la lumière à travers un verre rouge Appert, faire porter la comparaison sur deux portions monochromatiques des radiations émises. Comme on le voit on est loin aujourd'hui du pyromètre que proposait Wedgwood en 1784, pyromètre basé sur le retrait qu'éprouve un cylindre d'argile chauffé.

Wedgwood est le premier qui ait senti l'importance de la connaissance exacte des températures dans l'industrie. Il s'exprimait comme il suit devant la *Société Royale de Londres*. « La plupart des produits obtenus par l'action du feu voient leur beauté et leur valeur considérablement dépréciées par les plus légers excès ou défaut de cuisson. Bien souvent l'artiste ne peut profiter de ses expé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

riences personnelles, de ce qu'il a vu de ses propres yeux, faute d'avoir un moyen de mesurer les degrés de la chaleur. A plus forte raison ne peut-il profiter des expériences des autres, qui ne peuvent pas même lui communiquer l'idée très imparfaite qu'ils se font de la température produite dans leurs essais. »

On ne pourra plus adresser aux industriels pareils reproches, car les savants français, unissant leurs efforts, ont mis à leur disposition, ainsi qu'on vient de le voir, un grand nombre de méthodes pyrométriques précieuses.

A. GUILLET.

A TRAVERS L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

Suite (voir les nos 84 et 87).

Le Dodécagraphe. — Le pied-canne. — L'Universel. L'Express.

Dans l'exposition de M. *A. Cadot* nous remarquons une chambre à magasin appelée par le constructeur « *le Dodécagraphe* ». Elle est munie de 12 plaques 9×12 contenues chacune dans un étui, comme nous l'avons déjà indiqué pour la photo-jumelle. Ces étuis sont nécessaires dans tous les appareils à magasin afin de protéger la plaque contre les éraillures.

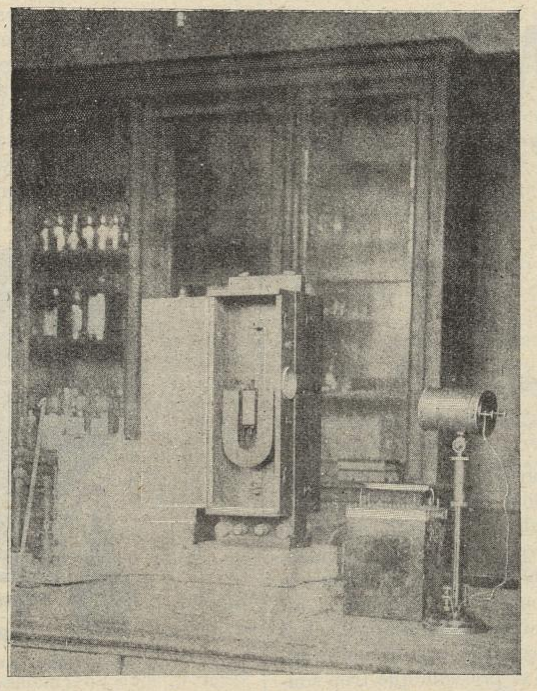


Fig. 26. — Mesure d'une température au pyromètre Le Chatelier.

Et d'abord, que faut-il préférer entre une chambre pliante et une chambre à magasin? Nous n'hésitons pas à choisir la dernière et cela pour plusieurs raisons. Tous ceux qui ont fait de la photographie en plein air savent que les déboires ne leur sont pas épargnés au moment du développement. Il arrive presque toujours, quels que soient les soins apportés à la confection des châssis, que plusieurs clichés se trouvent perdus par des coups de lumière partant des coins de la plaque, à moins que ce ne soit du milieu; et l'on a dû remarquer que les clichés ainsi mis hors de service sont généralement les plus précieux, ceux que l'on ne peut recommencer. Avec un appareil à magasin, rien de pareil n'est à craindre. Il est en effet très facile de mettre un tel appareil à l'abri des coups de lumière, et cette condition est généralement remplie même dans les chambres à bon marché.

En outre l'appareil à magasin est toujours prêt à fonctionner. Un mouvement très simple change la plaque et l'on peut opérer de nouveau. Il n'est pas jusqu'à sa forme carrée qui ne le rende plus apte à pointer sur l'objet, à lui donner une position bien horizontale sur l'une de ces faces et bien verticale sur la face perpendiculaire. Ceci est, comme on voit, très important dès qu'il figure des maisons ou simplement des arbres dans la vue à photographier. Si la condition de verticalité n'est pas remplie, on ne peut remédier à la défectuosité de l'image qu'en la rognant de tous côtés de telle façon qu'il ne reste plus que la partie centrale.

On m'objectera que les appareils à magasin remplis de plaques sont lourds et encombrants. Je répondrai à cela, que c'est là un de leurs grands avantages. Il me suffira pour le faire comprendre de citer ici un passage d'une conférence faite à la Société française de photographie par l'éminent praticien, M. *Londe*.

« Et tout d'abord est-il possible de réduire au minimum le poids de l'appareil sans compromettre la netteté générale de l'image? L'expérience est là pour nous répondre. En photographie posée, on a reconnu l'inconvénient des chambres ou des poids trop légers que le moindre souffle d'air

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fait remuer. Que sera-ce alors lorsqu'il s'agira d'un appareil tenu par l'opérateur, appareil dans lequel fonctionne l'obturateur commandé par un ressort puissant et qu'il faut déclancher au moment voulu par la pression du doigt? Avec un appareil léger et l'action du doigt qui n'est pas toujours mesurée, l'effet de réaction, au moment du fonctionnement de l'obturateur, a une action perturbatrice qui est loin d'être négligeable. »

Nous sommes tout-à-fait de cet avis; un appareil instantané sérieux doit présenter une masse suffisante, et j'ajoute qu'on doit l'appuyer solidement contre soi-même afin que l'appareil et l'opérateur ne fassent, au moment du déclanchement, qu'un seul et même corps solide. Il est évident qu'on pourra réussir avec un appareil pliant; mais pour qui veut être sûr d'obtenir des résultats certains, rien n'est comparable à l'appareil à magasin.

Nous considérons que l'un des plus sérieux est le Dodécagraphe que nous représentons

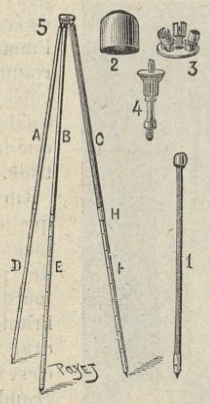


Fig. 27. — Pied-canne (Cadot) en aluminium.

figure 28. Le constructeur paraît s'être ingénié à lui donner tous les perfectionnements possibles. Tout d'abord l'objectif est muni d'un diaphragme iris dont la manœuvre se fait de l'extérieur de l'appareil par le parasoleil qu'il suffit de tourner sur lui-même. C'est là une excellente disposition s'opposant à toute entrée intempestive des rayons lumineux, inconvénient qui ne se présente que trop souvent dans les diaphragmes iris ordinaires. Ajoutons que le parasoleil est gradué en fonction du foyer de l'objectif. Nous ne saurions pas que cet objectif est excellent dans le Dodécagraphe le meilleur marché, que nous le supposerions en voyant avec quel soin le côté mécanique est traité. Je ne me figure pas en effet un constructeur entourant de tant de soins un objectif de pacotille. Au reste on peut demander le Dodécagraphe avec des objectifs de prix, comme ceux de Zeiss.

Passons maintenant à la manœuvre de l'appareil après la première pose. Il s'agit de changer la plaque et d'armer l'obturateur. Les deux opérations se font d'un seul coup, en moins d'une seconde. Il suffit de tirer à soi une planchette et de la repousser. C'est cette manœuvre que représente la figure ci-dessus.

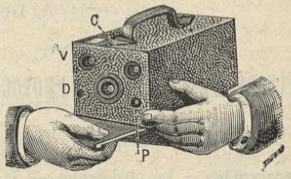


Fig. 28. — Le Dodécagraphe.

Bien plus nous saurons toujours si la plaque qui se trouve en place a posé ou non. Ceci n'est pas un mince avantage. Une fois le changement de plaque opéré, il peut arriver que le mauvais temps ou tout autre raison vous force à interrompre la série de vos opérations. Il arrivera alors qu'au bout d'un certain temps, vous ne saurez plus, avec un autre appareil, si vous avez ou non changé la plaque. Dans celui-ci vous n'aurez qu'à regar-

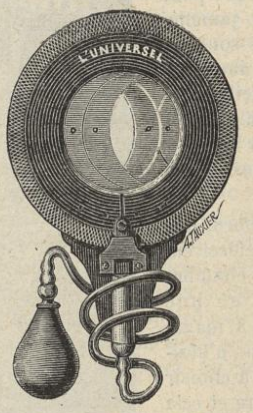


Fig. 29. — Obturateur « L'Universel ».

der un petit guichet, celui qui correspond à la lettre P de la figure. Si la plaque a posé vous le reconnaîtrez immédiatement en ce que l'initiale P du mot *posé* occupera le guichet en question. Si au contraire la plaque est vierge de toute image, le guichet sera vide. Le voudrait-on, on ne pourrait se tromper. On

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

évitera donc cette situation désagréable et un peu ridicule de développer une plaque ne portant aucune image et d'en développer ensuite une autre en portant deux. A qui de nous pareil déboire n'est-il pas arrivé? Enfin un compteur indique à chaque instant le nombre de plaques posées.

Quant au viseur V il est fort original. Grâce à un miroir qui tourne sur un axe horizontal il sert dans les deux sens.

De tout ce qui précède il résulte, comme nous l'avons dit, que le Dodécagraphe est un appareil bien complet, très original, avec lequel la réussite paraît certaine.

Nous trouvons encore dans la vitrine de M. A. Cadot un pied canne en aluminium d'une disposition nouvelle (fig. 27).

Il se présente sous la forme d'une canne ordinaire en jonc. La pomme (2) est seulement un peu plus grosse que dans les cannes ordinaires. Elle est fixée à baïonnette sur la canne. Une fois qu'on l'a enlevée, on trouve la vis (4) dont l'extrémité inférieure servira

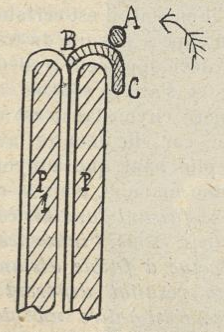


Fig. 30. — Mécanisme de la chambre à magasin : « l'Express ».

au fixage de la chambre, puis le plateau (3). Après avoir sorti du tube principal A les deux autres tubes B et C, on les adapte au plateau (3) et on obtient le trépied (5) dont les branches peuvent s'allonger par une disposition spéciale permettant d'obtenir une très grande fixité sur une hauteur de 1m,30. La canne une fois montée est *complète* et on est sûr, lorsqu'on l'emporte, de n'avoir rien oublié pour la transformer en pied d'appareil au moment voulu.

Enfin, le même constructeur nous présente un obturateur « *l'Universel* » en métal oxydé, vieil argent, qui est toujours armé. Le mouvement est doux; aucune secousse n'est à craindre. Il fournit la pose ou l'instantané, suivant la position que l'on donne à un index. On peut le comparer, comme genre, à l'obturateur dit « l'*Automatique* » depuis longtemps connu et apprécié. Mais nous le préférons à ce dernier, à cause de sa grande légèreté et de son volume excessivement restreint. Il se place à volonté entre les lentilles ou en avant de l'objectif. Dans ce dernier cas, l'adaptation se fait de suite par une disposition extrêmement ingénieuse.

M. *Pétrus Trambouze* a une exposition importante et très variée des différents accessoires de la photographie. Nous avons remarqué une petite chambre à magasin 8×8 appelée « l'*Express* » contenant six plaques. C'est un appareil de commençant, sans aucune prétention.

Nous retiendrons cependant le procédé de changement des plaques, remarquable par sa simplicité et qu'un amateur pourrait reproduire facilement.

Dans la figure 30 nous n'avons représenté que deux plaques avec leurs étuis, ou plutôt la partie supérieure de ces plaques. Les dimensions ont été fortement exagérées pour rendre la figurine plus intelligible. Le bloc de glaces est poussé par un ressort en spirale placé en arrière. Il vient s'appuyer en bas contre un butoir peu élevé et en haut contre la pièce ABC dont on ne voit que le profil, mais qui s'étend dans toute la largeur de la chambre. La partie A représente une tige terminée par un levier extérieurement à l'appareil. Dans l'état de la figure, la première plaque se trouve maintenue. Mais si, au moyen du levier, on vient à faire tourner la pièce ABC dans le sens de la flèche, la partie AC se lève et la première plaque, poussée par la seconde et les précédentes, tombe. La deuxième plaque P, ne peut suivre le mouvement de la première, retenue qu'elle est par la partie AB qui est venue se placer devant elle. Ce premier mouvement étant achevé, on ramène le levier dans sa position primitive et tout se retrouve dans la même situation qu'au commencement.

(*A suivre.*) A. Tournois.

HYGIÈNE DE LA VUE

SIMPLES NOTIONS SUR LES MALADIES DES YEUX

Suite (1).

IV

LA MYOPIE DU TRAVAIL OU PAR ADAPTATION

Cette forme de myopie commence en général à se développer à l'âge où l'enfant apprend à lire, entre 6 et 10 ans. Elle fait des progrès

(1) Voir les numéros 73, 83, 86 et 88.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus ou moins rapides et cesse généralement d'augmenter, vers l'âge de 20 à 25 ans. Elle est due à un allongement de l'œil dans l'intérieur duquel se voit le croissant blanc qui entoure le disque optique. A part cette anomalie, le fond de l'œil est en général normal. Les yeux qui en sont atteints, ne sont guère plus exposés à des maladies dangereuses que les yeux ordinaires. Cette myopie, en général assez faible, ne semble pas dépasser la limite de 10 centimètres que nous avons prise plus haut pour terme de comparaison, et le plus souvent elle se montre beaucoup moins forte.

Sa seule cause bien constatée est le *travail de près*. Beaucoup d'auteurs cependant ont pensé que *l'hérédité* y devait jouer aussi un certain rôle; mais c'est là une question bien difficile à résoudre.

Un jeune homme se présente avec une myopie due au travail. Qu'on lui demande si ses ascendants ou ses frères et sœurs sont myopes et que sa réponse soit affirmative, beaucoup d'auteurs admettront qu'il y a là un cas d'hérédité. Pour être simple, cette déduction peut manquer d'exactitude. Ou bien, en effet, le jeune homme appartiendra à une famille illettrée, et alors on peut presque être sûr d'une réponse négative, car, nous l'avons vu, la myopie faible ou moyenne est presque inconnue dans ces couches de la société; ou bien il appartiendra à une famille lettrée, et alors, dans ces familles la myopie est si fréquente que, n'y eut-il dans le cas observé aucun fait d'hérédité, on aurait de grandes chances pour trouver dans la famille d'autres myopes.

Cependant le Dr Motais a exposé dernièrement que l'hérédité de la myopie est le plus souvent *croisée*, passant du père à la fille et de la mère au fils, et M. Javal pense que l'astigmatisme, dont il a démontré l'hérédité, est une cause de myopie.

Comment le travail de près produit-il la myopie? C'est encore là une question bien difficile à trancher. Le temps n'est pas encore très éloigné où elle semblait fort claire : en s'accommodant souvent à de petites distances, pensait-on, l'œil perdait peu à peu la faculté de revenir à l'état normal.

A une époque où l'on ne connaissait ni le mécanisme de l'accommodation ni l'anatomie de l'œil myope, Douders a exprimé cette opinion de la manière suivante : « La myopie est le résultat de l'accommodation de l'œil à des objets rapprochés. Examinez ce qu'est l'état permanent de myopie et vous apprendrez en même temps la nature des changements temporaires qui produisent l'accommodation ».

Mais ces deux états, qui jadis semblaient tellement voisins qu'on les supposait des manifestations du même phénomène, sont maintenant séparés à ce point qu'ils paraissent n'avoir rien à faire l'un avec l'autre. Du reste, même avant les découvertes modernes sur la nature respective de ces deux états différents, on aurait dû comprendre la difficulté d'admettre l'accommodation comme une cause de myopie, en songeant que les yeux myopes sont ceux qui s'accommodent le moins. Un myope qui voit distinctement et sans accommodation à une distance de 30 centimètres, n'a en réalité aucune raison pour faire des efforts d'accommodation dans toutes les circonstances ordinaires de la vie.

Nous avons vu que Douders accusait en outre d'être cause de la myopie la congestion de l'œil due à la position penchée de la tête et au surmenage de l'organe de la vue, et peut-être aussi la convergence des lignes visuelles à cause de la pression des muscles extérieurs. Ces explications ne paraissent pas, elles non plus, satisfaisantes.

Quoi qu'il en soit, il est certain que la myopie se développe à la suite du travail de près et que ce développement a lieu pendant la croissance et s'arrête souvent avec celle-ci. Cette dernière circonstance est d'une grande importance, car elle montre, avec la statistique citée plus haut, que la myopie du travail n'est pas une maladie, mais la *croissance de l'œil qui, se faisant dans des conditions extraordinaires, sous l'influence du travail assidu effectué à faible distance de l'œil, produit un résultat différent des formes ordinaires, c'est-à-dire un globe oculaire allongé, au lieu d'un globe sphérique.*

(*A suivre.*) Dr TSCHERNING.

VARIÉTÉ

LE CHEMIN DE FER FUNICULAIRE

DU MONT SAN SALVATORE

Quand on se promène le long des rives du beau lac de *Lugano*, on voit se dresser une montagne raide et rocheuse, le *San-Salvatore* (fig. 31), qui constitue le trait le plus frappant du paysage : elle paraît encore plus proéminente que le *Pilatus* à Lucerne ou le *Salève* à Genève.

Grâce à sa situation, depuis l'aurore jusqu'au coucher du soleil, cette montagne donne lieu à des effets de lumière aussi remarquables

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par leur variété que par leur éclat, et qui se continuent aux rayons de la lune.

Elle est couronnée par une petite église la *chapelle du Rédempteur* (fig. 32) dont le site pittoresque est un grand attrait non-seulement pour les visiteurs de Lugano mais encore pour les habitants du pays. A certains jours de fête, la population quitte Lugano pour se porter en foule jusqu'à l'église et y assister au service divin; édifiante préparation à une journée de plaisir.

Les touristes éprouvent un grand charme à faire l'ascension du San Salvatore car, bien qu'elle ne soit pas difficile, on trouve en chemin tant de lieux escarpés et tant de rochers à pic que celui qui a atteint le sommet peut se vanter d'avoir gravi une vraie montagne.

Depuis quelques années la facilité de l'ascension à été considérablement augmentée par la construction d'un chemin de fer funiculaire. La voie grimpe sur la pente septentrionale et ressemble de loin à un sillon clair profondément creusé dans la montagne verte. La station de départ du train est située dans un faubourg de Lugano, qu'on appelle *le Paradis*. On peut s'y rendre du cœur de la ville en 20 minutes.



Fig. 31. — Chemin de fer funiculaire du San Salvatore, près de Lugano (vallée du Tessin).

Le chemin a plus d'un mille de longueur, (1,854 mètres), la station terminus est à 1,978 pieds au-dessus de la station de départ, ce qui fait 2,903 pieds au-dessus du niveau de la mer; le sommet de la montagne domine encore la station de 79 pieds.

Au début, la pente de la route est de 17 0/0, au sommet élevé de Pazzallo, elle est de 38 0/0 et atteint 60 0/0 à la station supérieure.

La partie inférieure du chemin est pratiquée dans la terre tandis que la partie supérieure a dû être creusée dans des roches dolomitiques.

La station moyenne est à une hauteur de 1,604 pieds; c'est là qu'est installé le moteur électrique qui actionne le train. La force est empruntée à une chute d'eau située sur la rive droite du lac. Indépendamment du moteur électrique, il y a une machine à vapeur destinée à le remplacer en cas d'accident.

L'horizon offert au voyageur dès le début de la route est charmant, il voit à mesure que le train s'élève, tous les sommets de la région se déployer à ses yeux. Le spectacle, grandiose à la station supérieure, devient véritablement merveilleux quand on est arrivé au pied de la chapelle qui se dresse, tournée vers le lac, sur le bord même du précipice.

Au-dessus de la masse confuse des sommets moins élevés apparaissent les pics couronnés de neige et, au pied du San Salvatore s'étend la plus belle région des lacs des Alpes : Lugano et sa chaîne de collines couvertes de villas, qu'on appelle la *Colline d'or*.

Le charme de ces montagnes réside dans leur moyenne hauteur. On ne se doute en aucune manière qu'on est dans le royaume des vautours et des aigles, car on entend le roulement des trains de Lugano et de ses environs en même temps que le tintement des cloches d'Italie et, par dessus la digue de *Melide*, on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut voir le train du Saint-Gothard cheminant sur la route de Lombardie et distinguer, sur le bateau à vapeur qui trace son sillage dans les eaux du lac, des groupes de passagers et des pavillons qui flottent au vent.

Le voyageur qui visitera les lacs de la



Fig. 32. — Chapelle du Rédempteur, élevée au sommet du San Salvatore.

Haute-Italie devra s'arrêter à Lugano et ne pas manquer de faire l'ascension du San Salvatore.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

L'ÉLECTRICITÉ ANIMALE

Sommaire : Poissons électriques. — Torpille. — Ses organes électriques. — Leur ressemblance avec une pile de Volta. — Leur rôle. — Le Malapterure. — Gymnote. — Sa chasse. — Autres animaux électriques.

Pour beaucoup, l'électricité ne peut provenir que de deux sources : l'atmosphère dont l'électricité accumulée dans les nuages orageux produit la foudre, et les différentes machines et piles connues de tous. Il existe cependant une autre source d'électricité que peu de personnes connaissent, il est vrai, mais qui n'en est que plus intéressante à étudier : j'ai nommé l'électricité animale.

Sur nos côtes, dans l'Océan et surtout dans la Méditerranée, il n'est pas rare de rencontrer un poisson assez semblable par sa forme à une raie et auquel on a donné le nom de *Torpille*. Il se tient au fond de l'eau, plaqué sur le sol. Son corps plat et arrondi se prolonge en arrière en une queue charnue portant des nageoires (fig. 33).

Lorsque l'on saisit dans l'eau, avec la main, une Torpille vivante, on éprouve immédiatement une commotion douloureuse analogue à celle produite par une machine électrique, ce qui s'explique par ce fait que la commotion est due à la même cause, c'est-à-dire à une véritable décharge électrique. Le ventre et le dos de la Torpille sont chargés d'électricité de noms contraires ; la main établit une communication entre les deux surfaces et c'est à son intérieur qu'a lieu la reconstitution de l'électricité neutre.

Dans le corps de l'animal, sous la peau du dos, on trouve deux grosses masses en forme de croissant situées à droite et à gauche : ce sont les organes électriques. A leur surface, ces masses portent un dessin très régulier de petits polygones, serrés les uns contre les autres, figurant une sorte de marqueterie ; chaque polygone correspond à la partie supérieure d'une des colonnettes, dont l'ensemble constitue *l'organe électrique* (fig. 34) : chacune de ces colonnettes prise en particulier est composée de nombreuses lamelles électrogènes alternant avec des lamelles gélatineuses. On le voit, l'appareil ainsi constitué, peut être comparé à une pile de Volta, la lame électrique représentant le couple de cuivre et de zinc et la lame gélatineuse, la rondelle de drap humide interposée entre les couples. On a calculé que les organes électriques de la Torpille étaient composés chacun de deux millions trois cent

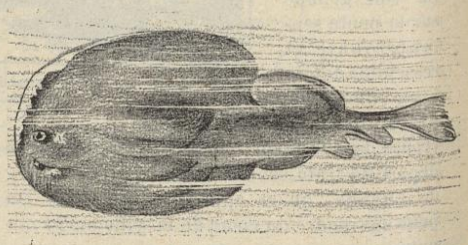


Fig. 33. — Torpille marbrée.

mille piles sembables. De plus ils reçoivent de nombreux nerfs qui activent plus ou moins, selon les néccessités, la production de l'électricité. Si l'on réunit par un fil métallique les deux extrémités d'une de ces colonnettes, on peut y constater la présence d'un courant élec-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trique ; vient-on par exemple, à couper le fil, on obtient une étincelle électrique, petite mais très nette.

Evidemment leur appareil électrique est pour les Torpilles un organe de défense. Un ennemi, en effet s'avise-t-il de saisir un de ces poissons, la commotion électrique qu'il éprouve ne tarde pas à lui faire lâcher prise.

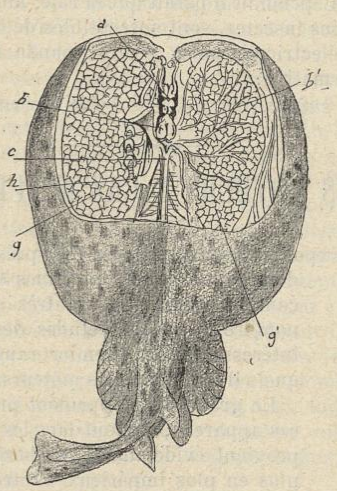


Fig. 34. — Torpille marbrée : *a*, Cerveau ; *b*, Moelle allongée ; *c*, Moelle épinière ; *g*, Organe électrique gauche sous-cutané ; *g'*, Organe électrique montrant la disposition des nerfs ; *h*, Chambre branchiale.

C'est aussi un appareil d'attaque, car le poisson lui-même, grâce aux nerfs qui se rendent à l'organe, a le pouvoir de produire une décharge électrique, ce qui foudroie tous les petits animaux qui se trouvent autour de lui, la décharge est même assez forte pour tuer un animal gros comme un canard. Il y a bien longtemps que l'on connaît cette propriété si curieuse de la Torpille. Aristote en parle dans ses écrits. On raconte même que du temps de Tibère, un homme du nom de Authero utilisa les décharges de la Torpille pour guérir de la goutte.

La Torpille est un des animaux électriques les plus remarquables. Mais ce n'est point le seul. Dans le Nil et dans plusieurs fleuves de l'Afrique on en rencontre un autre, le *Malapterure*. Celui-ci n'a pas la forme de la Torpille. Son corps est allongé et se rapproche de la forme élancée des poissons ordinaires ; sa tête est pourvue de nombreux barbillons (fig. 35).

Les organes électriques sont placés le long du tronc et au-dessous de la peau. Leurs décharges sont également assez fortes. — Mais beaucoup moins que celle de la Torpille. Les Arabes connaissent bien ce poisson, auxquels ils donnent le nom de *Raad*, ce qui signifie tonnerre.

Citons encore un poisson des plus remarquables par la grosseur de ses organes électriques le *Gymnote*. Chez ce poisson, en effet, les organes électriques forment les deux tiers de l'épaisseur du corps. Les *Gymnotes* vivent, comme les Malapterures, dans les eaux douces. On les rencontre dans l'Amérique tropicale. Ils ont la forme d'une grosse anguille et leur taille peut atteindre jusqu'à 2 mètres de long (fig. 36). Les décharges électriques que le Gymnote est capable de donner sont extrêmement fortes. De nombreux récits de voyageurs le prouvent. Bayon raconte qu'ayant saisi un Gymnote par le bout de la queue il reçut un choc tellement fort qu'il fut renversé sur le sol et qu'il resta engourdi pendant quelque temps.

L'électricité du Gymnote se communique à l'eau, et l'on peut ressentir un choc en plongeant simplement la main dans un vase où l'on a placé un de ces animaux. Alexandre de Humboldt, dans son *Voyage dans les régions équinoxiales du nouveau continent*, dit ne pas se souvenir d'avoir reçu, par la décharge d'une grande bouteille de Leyde, une commotion plus effrayante que celle qu'il a ressentie en plaçant imprudemment les deux pieds nus sur un Gymnote que l'on venait de retirer de l'eau. Il fut affecté le reste du jour d'une vive douleur dans le genou et dans presque toutes les jointures. — Le même auteur raconte aussi que les Indiens chassent les Gymnotes à l'aide de chevaux.

« Nous eûmes, dit-il, de la peine à nous faire

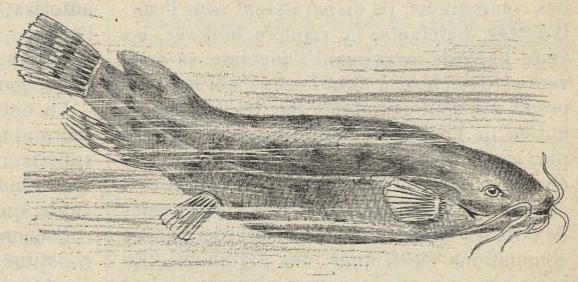


Fig. 35. — Malapterure.

une idée de cette pêche extraordinaire ; mais bientôt nous vîmes nos guides revenir de la Savone où ils avaient fait une battue de chevaux et de mulets non domptés. Ils en amenèrent une trentaine qu'on força d'entrer dans la mare. Le bruit extraordinaire, causé par le piétinement des chevaux, fait sortir les pois-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sons de la vase et les excite au combat. Les anguilles jaunâtres et livides, semblables à de grands serpents aquatiques, nagent à la surface de l'eau et se pressent sous le ventre des chevaux et des mulets. Une lutte entre les animaux d'une organisation si différente offre le spectacle le plus pittoresque. Les Indiens, munis de harpons et de roseaux longs et minces, ceignent étroitement la mare, quelques-uns d'entre eux montent sur les arbres dont les branches s'étendent horizontalement au-dessus de la surface de l'eau. Par leurs cris sauvages et la longueur de leurs joncs, ils empêchent les chevaux de se sauver en atteignant la rive du bassin. Les anguilles, étourdies du bruit, se défendent par la décharge réitérée de leur batterie électrique. Pendant longtemps, elles ont l'air de remporter la victoire. Plusieurs chevaux succombent à la violence des coups invisibles qu'ils reçoivent de toute part; étourdis par la force et la fréquence des commotions, ils disparaissent sous l'eau. D'autres, haletants, la crinière hérissée, les yeux hagards, exprimant l'angoisse, se relèvent et cherchent à fuir l'orage qui les surprend. Ils sont repoussés par les Indiens au milieu de l'eau : cependant un petit nombre parvient à tromper l'active vigilance des pêcheurs. On les voit gagner la rive, broncher à chaque pas, s'étendre dans le sable, excédés de fatigues et les membres engourdis par les commotions électriques des Gymnotes. En moins de cinq minutes deux chevaux étaient noyés... Peu à peu l'impétuosité de ce combat inégal diminue; les Gymnotes fatigués se dispersent. Les mulets et les chevaux parurent moins effrayés... Les Gymnotes s'approchaient timidement du bord du marais où on les prit au moyen de petits harpons attachés à de longues cordes. Lorsque les cordes sont bien sèches, les Indiens, en soulevant le poisson dans l'air, ne ressentent pas de commotion. En peu de minutes, nous eûmes cinq grandes anguilles, dont la plupart n'étaient que légèrement blessées. »

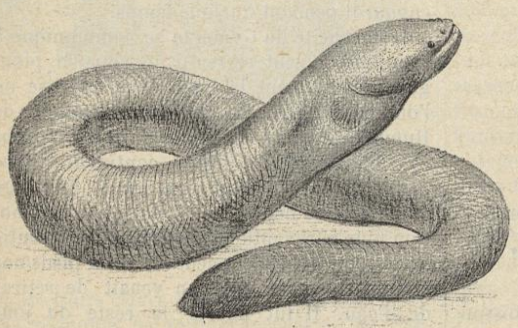


Fig. 36. — Gymnote.

Si on ajoute aux trois poissons que nous venons de décrire les *Mormyres*, on aura la liste des animaux chez lesquels il est facile de constater une production abondante d'électricité. Cependant il paraît que la raie, ainsi que certains insectes, sont susceptibles de donner de l'électricité; mais cela demande encore confirmation.

(*A suivre.*) H. Coupin.

LES MOTEURS A GAZ ACTUELS

L'Exposition universelle de 1889 présentait dans la classe 52 (machines et mécanique générale), un très grand nombre de sujets d'études des plus intéressants, au premier rang desquels il faut placer les moteurs à gaz.

Le grand développement pris par ces appareils, surtout dans les villes, provient évidemment du besoin de plus en plus impérieux d'introduire la force motrice dans l'intérieur des maisons et de se mettre à l'abri de l'aléa toujours dangereux que présente l'emploi d'un générateur de vapeur, en admettant même qu'on puisse en faire l'installation, ce qui n'est pas toujours possible.

Si l'on ajoute à cela une conduite facile et n'exigeant pas la présence permanente d'un mécanicien, l'inutilité de toutes autorisations préalables, et, le plus souvent, l'absence de fondations, on comprendra aisément le succès de plus en plus grand obtenu par ce genre de machines.

En outre, au point de vue du rendement thermique, le moteur à gaz est certainement supérieur à la meilleure machine à vapeur. On s'en rendra compte par la comparaison suivante, que tout le monde peut faire aisément.

Prenons d'un côté un moteur à gaz bien constitué de 3 à 4 chevaux et de l'autre une machine à vapeur à condensation et des plus perfectionnées de 200 à 300 chevaux, car on sait que la machine à vapeur ne manifeste réellement tous ses avantages que dans les grandes forces.

Cette dernière, dans les meilleures conditions industrielles, consomme, par cheval et par heure, 1 *kg* de houille, représentant 8 500 calories.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un bon moteur à gaz à quatre temps exige au maximum, pour le même travail, 1 000 *l* de gaz dont la puissance calorifique est d'environ 5 300 calories.

Ainsi, 1 cheval est obtenu dans le premier cas par 8 500 calories et dans le second par 5 500; la conséquence est facile à tirer. Avec un moteur ne consommant que 800 *l*, ce qui s'obtient couramment aujourd'hui, le rendement thermique du moteur à gaz est le double de celui de la machine à vapeur.

Et comme le faisait remarquer M. Hirsch, dans sa conférence du 17 août 1889 au Trocadéro, cette dernière représente la synthèse des résultats obtenus depuis près de deux siècles par un grand nombre de savants et d'Ingénieurs d'un haut mérite; elle a été étudiée et perfectionnée dans tous ses détails et il semble que son rendement dynamique devrait être fort élevé. La machine à gaz pratique, au contraire, est toute nouvelle et n'a pas encore la consécration d'une longue expérience.

Par contre, avec le moteur à quatre temps, le plus employé aujourd'hui, on ne donne un coup de piston utile que pour deux tours de volant; avec un cylindre de même volume, on n'obtiendra donc que le quart du travail de la machine à vapeur.

Les autres inconvénients des meilleurs moteurs à gaz sont les suivants, qui exigent certaines précautions : d'abord la combustion produit à l'intérieur du cylindre des dépôts solides qui exigent un démontage fréquent pour le nettoyage. De plus, les tiroirs et soupapes d'admission et d'évacuation souffrent beaucoup par l'action des gaz chauds et doivent être souvent réparés, si l'on ne veut avoir des déperditions et une consommation exagérée de gaz pour le même travail. Ces soins spéciaux sont d'autant plus indispensables que ces moteurs sont généralement entre les mains de personnes inexpérimentées. Le graissage présente aussi certaines difficultés.

Depuis quelques années, l'application des moteurs à gaz a été faite en grand à l'éclairage électrique par l'intermédiaire de dynamos. Pendant longtemps ils n'ont pas donné de résultats satisfaisants à cause du peu de régularité de leur marche. Avec les lampes à incandescence, notamment, la lumière manquait complètement de fixité, ce qui la rendait très fatigante pour la vue. On sait qu'on arrive à atténuer cet inconvénient en employant des moteurs à deux cylindres avec un renvoi de transmission intermédiaire entre le moteur et la dynamo. Mais cela est évidemment une complication, demande un grand emplacement et contraint à des dépenses supplémentaires. Nous verrons plus loin que ces obstacles sont aujourd'hui surmontés.

(*A suivre.*) AUGUSTE MOREAU,
Ingénieur E. C. P.

ÉPREUVES DU BACCALAURÉAT ES-SCIENCES COMPLET

(*Session de Juillet 1892.*)

MATHÉMATIQUES (4). — Couper une sphère de rayon donné par un plan tel, que le volume du plus petit des deux segments, dans lesquels ce plan partage la sphère, ait un rapport donné k avec le volume du cône ayant son sommet au centre de la sphère et même base que le segment.

(5) Exécuter à main levée et expliquer l'épure qui donne l'angle de deux plans, dans le cas particulier où les traces horizontales de ces deux plans sont parallèles.

PHYSIQUE (6). — Loi du mélange des gaz. — Loi du mélange des gaz et des vapeurs. — Enoncé. — Démonstration expérimentale.

(7) Un point lumineux réel P est placé sur l'axe principal d'une lentille O dont le diamètre est $2r$, et la distance focale f. Un écran est placé au foyer principal du côté opposé de la lentille. Quel est le rayon ρ du cercle éclairé par les rayons émanés de P qui ont traversé la lentille. Discussion suivant la valeur de la distance $p = PO$ du point lumineux à la lentille, et suivant que la lentille est convergente ou divergente.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 juillet 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. J. BOUSSINESQ : Note « *sur les perturbations locales que produit au-dessous d'elle une forte charge, répartie uniformément le long d'une droite normale aux deux bords, à la surface supérieure d'une poutre rectangulaire; vérifications expérimentales* ». — M. L. SCHLESINGER : Note « *sur les formes primaires des équations différentielles linéaires du second ordre* », présentée par M. Poincaré.

Physique. — MM. L. CAILLETET et E. COLARDEAU : « *Recherches expérimentales sur la chute des corps et sur la résistance de l'air à leur mouvement; expériences exécutées à la tour Eiffel* ». — M. G. DEFFORGES : Note « *sur la nature de la rotation du couteau d'une pendule sur son plan de suspension* ». — M. PÉRIGAUD : Note « *sur l'influence de la place du thermomètre extérieur dans les observations de distances zénithales* », présentée par M. Wolf. — M. E. MATHIAS : Note « *sur la détermination précise de la densité critique* », présentée par M. Lippmann. — M. A. WITZ : Note « *sur l'influence de la masse du liquide dans les phénomènes de caléfaction* », présentée par M. Haton de la Goupillière. — M. A. PEROT : Note « *sur la mesure de la constante diélectrique par*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les oscillations électromagnétiques », présentée par M. Potier.

Chimie. — M. A. Haller : « *Contribution à l'étude de la fonction de l'acide camphorique* ». — M. de Vogué : Note « *sur la fixation de l'azote ammoniacal sur la paille* ». — M. A. Leduc : Note « *sur la composition de l'eau et la loi des volumes de Gay-Lussac* », présentée par M. Lippmann. — MM. Vèzes : Note « *sur les sels azotés du platine* », présentée par M. Troost. — M. de Forcrand : Note : *sur les pyrogallols sodés* ». — M. H. Causse : Note « *sur l'acétonorésorcine* », présentée par M. H. Moissan. — MM. A. et P. Buisine : Note « *sur l'utilisation de la pyrite grillée, pour la fabrication des sels de fer* », présentée par M. Friedel. — M. F. Parmentier : Note « *sur les altérations des eaux ferrugineuses* ». — M. A. Dubois : Note « *sur la reproduction de la néphéline purement potassique* », présentée par M. Troost. — M. C. Chabrié : Note « *sur le passage des substances dissoutes à travers les filtres minéraux et les tubes capillaires* », présentée par M. F. Guyon.

Sciences naturelles. — M. A. Gaudry : Note « *sur les similitudes dans la marche de l'évolution sur l'ancien et le nouveau continent* ». — M. Verneuil : « *Nouvelle note pour servir à l'histoire des associations morbides; anthrax et paludisme* ». — M. L. Frédéricq : Note « *sur l'hemocyanine* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. E. Bataillon : Note « *sur le déterminisme physiologique de la métamorphose chez le ver à soie* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. A. Vayssière : Note « *sur un nouveau* Temnocephala *parasite de l'*Astacoides madagascariensis », présentée par M. Milne-Edwards. — MM. Lortet et Despeignes : « *Vers de terre et tuberculose* », note présentée par M. Chauveau. — MM. P. Viala et C. Sauvageau : Note « *sur la maladie de Californie, maladie de la vigne causée par le* Plasmodiophora californica », présentée par M. Duchartre. — M. A. Letellier : « *Essai de statique végétale* », note présentée par M. Duchartre. — MM. A. Martel, A. Delebecque et G. Gaupillat. Note « *sur le Gouffre du creux de Soucy (Puy-de-Dôme)* », présentée par M. Daubrée. — MM. A. Delebecque et E. Ritter : Note « *sur les lacs du plateau central de la France* », présentée par M. Daubrée.

CHRONIQUE

Le Carborundum ou Egrisée artificielle. — L'Industrie électrique fournit les renseignements suivants sur cette matière dont M. Tesla a parlé le premier en France au cours de ses retentissantes expériences sur les courants alternatifs.

Le *carborundum* est un produit nouveau fabriqué par M. E.-G. Acheson, de Monongabela City (Pensylvanie, États-Unis), dans le but de remplacer la poudre de diamant pour le polissage des pierres précieuses, et employé avec succès. On l'obtient sous deux formes différentes : en cristaux ou en poudre. Les cristaux paraissent noirs à l'œil nu, mais sont très brillants; la poudre ressemble à la poussière de diamant, mais elle est beaucoup plus fine. Examinés au microscope, les échantillons de cristaux ne paraissent pas avoir de forme bien définie et ressemblent plutôt à des charbons de bonne qualité; la plupart sont opaques, mais quelques-uns sont transparents et colorés. Les cristaux constituent une qualité spéciale de charbon renfermant un certain nombre d'impuretés; ils sont extrêmement durs et résistent longtemps à la température du chalumeau; ils s'agglomèrent d'abord sous forme de gâteau, probablement par fusion des impuretés, puis la masse ainsi formée reste longtemps sans éprouver de nouvelle fusion; mais il se produit à la longue une désagrégation lente, une sorte de combustion, et il reste finalement un résidu d'aspect vitreux qui est probablement de l'alumine fondue. Fortement comprimé, le carborundum conduit très bien l'électricité, mais cependant moins bien que le charbon ordinaire. La poudre donnée par les cristaux est mauvaise conductrice, mais elle constitue une nouvelle poudre à polir.

Le carborundum supporte sans détérioration des températures très élevées : il est peu affecté par le bombardement moléculaire et ne noircit pas comme le charbon ordinaire les globes dans lesquels il est renfermé. Une difficulté à son emploi est de trouver une matière pouvant lui servir de support et capable de résister aux températures élevées et aux effets du bombardement aussi bien que le carborundum lui-même.

La guérison de la rage. — MM. Tizzoni et Centanni qui étaient arrivés à vacciner des lapins et des chiens contre la rage, en leur injectant du serum de sang de chien vacciné contre cette maladie, affirment avoir guéri de la même manière des lapins enragés. Cette méthode va être appliquée à l'homme à la première occasion. Souhaitons son succès.

Sur la couleur de l'arc électrique. — Pour la plupart des personnes la lumière émise par un arc électrique est bleue ou violette. M. A. P. Trotter a donné trois raisons pour expliquer cette *illusion d'optique*. La première est d'ordre psychologique. On s'imagine qu'un objet blanc, une feuille de papier écolier par exemple, reste blanc alors même qu'il est éclairé par la lumière jaune ou orange des lampes à pétrole, du gaz, des bougies, etc., ce qui conduit à un terme de comparaison faux. La seconde raison est basée sur la théorie de *Young-Helmholtz* : les éléments nerveux de l'œil affectés par le bleu se reposent la nuit, les éléments affectés par le rouge et le vert deviennent au contraire plus actifs. Par suite ces derniers éléments se fatiguent. Si donc une lumière contenant du bleu, frappe l'œil, les éléments reposés, exagérant la sensation du bleu, la lumière paraîtra bleue. Le troisième argument est fourni par les recherches du capitaine *Abney* : pour les faibles éclairements on ne distingue d'après cet observateur, aucune couleur, la première couleur que découvre l'œil est le bleu. La lumière la plus faible apparaît avec une coloration vert-grisâtre ce qui est conforme aux vues de lord Rayleigh. La croyance que la lumière de l'arc est préjudiciable à la coloration du visage et aux embellissements artificiels, comme le maquillage, est également contraire à la vérité scientifique.

L'explosion du « Petrolea ». — Les steamers pétroliers constituent un très grand danger pour les ports où on les reçoit. Ils peuvent sauter inopinément, soit par l'imprudence des matelots qui ont nécessairement en mains des allumettes et des lampes, et qui, par habitude, oublient le péril qu'ils courent; soit par l'action de l'électricité atmosphérique à laquelle on rapporte souvent ce genre de sinistre. Le pétrole enflammé peut s'étendre sur l'eau et allumer de gigantesques incendies. Heureusement pour la ville, le *Petrolea* de Philadelphie, ancré dans la rade de Blaye, a sombré sur un banc d'eau de peu de profondeur. L'explosion s'est produite le 13 juin à 1 heure du matin, pendant le déchargement du navire. Une vingtaine de marins ont été brûlés vifs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 15 au 22 juillet 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus** (à l'est), **Jupiter** (à l'ouest).

Le Soir. — **Mercure.**

La Nuit. — **Mars, Saturne, Jupiter, Uranus.**

Au Zénith. — Hercule, la Lyre, la Couronne boréale, la Tête du Dragon.

A l'Ouest. — Le Lion, le Bouvier, la Vierge, la Chevelure de Bérénice, la Grande Ourse.

Au Sud. — Le Serpent et Ophiucus, la Balance, le Scorpion, l'Aigle, le Sagittaire.

A l'Est. — Pégase, le Cygne, Andromède.

Au Nord. — La Petite Ourse, le Dragon, Cassiopée, LA CHÈVRE ou CAPELLA (du Cocher), Céphée.

Toute la nuit : la Voie lactée.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en juillet :

A l'aide d'une jumelle : Observer la voie lactée et les régions si riches en nébuleuses de la Chevelure de Bérénice; le Cygne et l'Aigle.

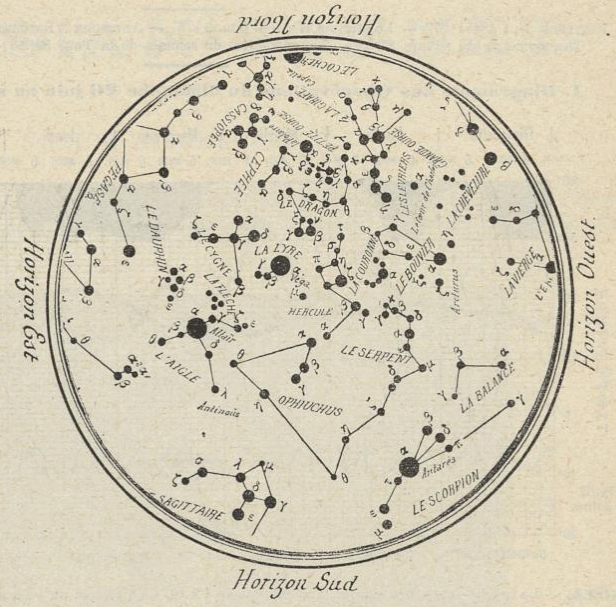


Fig. 37. — Aspect du ciel pour Paris le 15 juillet à 9 h. 1/2 du soir.

A l'aide d'une lunette : les étoiles doubles remarquables : α, κ, ρ, δ, d'Hercule; ε, δ, ζ, υ de la Lyre; γ Lion; γ Vierge; Mizar et Alcor (ζ) de la Grande Ourse; δ, θ, ν, du Serpent; ρ, Ophiucus; α, Balance; ν, ω, β, σ, ξ et ANTARÈS du Scorpion; γ, Aigle; ξ, ν, Sagittaire; β, ο, μ, du Cygne (dans cette constellation se trouve l'étoile fameuse 61e du Cygne, la plus proche de la Terre, avec α du Centaure); ν, ψ, ο, μ, du Dragon. Les amas d'Hercule, d'Ophiucus, d'Andromède, du Serpent. Pour les autres constellations, se reporter aux nos 83 et 87 de la *Science Moderne*.

Position des planètes :

Mercure, visible le soir à l'occident après le coucher du soleil. — **Vénus**, visible le matin avant le lever du soleil, à l'est. — **Mars** se lève à l'est vers 9 h. et passe au méridien vers 1 h. 1/2 du matin. — **Jupiter** au sud à minuit. — **Saturne**, deviendra bientôt inobservable, se trouve à l'ouest après le coucher du soleil. — **Uranus** visible à l'ouest dans la constellation de la Vierge à 2° au sud de l'étoile κ. On reconnaîtra facilement cette lointaine planète, elle ne scintille pas et sa couleur est jaunâtre.

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

15 juillet, à 2 h. du matin		3. ♆ 1. 4. E.
16	—	3. 1. ♆ 2. 4.
17	—	O. 3. 2. ♆ 4.
18	—	2. 4. ♆ 1. 3.
19	—	4. 1. ♆ 2. 3.
20	—	4. ♆ 2. 1. 3.
21	—	4. 2. 1. ♆ 3.
22	—	4. 3. ♆ 2. 1.

15 J. à 1 h. 41 m. du M. com. du pas. de l'ombre du 3e.
16 — à 2 h. 10 m. du M. émersion du 2e éclipsé.
17 — à 3 h. 23 m. 41 s. du M. com. de l'éclipse du 1er.
18 — à 0 h. 42 m. du M. com. du pas. de l'ombre du 1er.
18 — à 2 h. 7 m. du M. com. du pas. du 1er.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

18 J. à 2 h. 57 m. du M. fin du pas. de l'ombre du 1er.
19 — à 1 h. 28 m. du M. émersion du 1er occulté.

Phénomènes :

Le 16, à minuit, **Jupiter** en conjonction avec la **Lune** à 0°29′ nord.

Le 20, de 0 h. 17 m. à 1 h. 4 du matin (le 4), occultation par la **Lune** de v^1 Taureau (4e gr).

Le 20, de 0 h. 45 m. à 1 h. 25 du matin (le 21), occultation de v^2 Taureau.

Le 22, à 11 h. du mat. **Vénus** en conjonction avec la **Lune**, à 10°27′ sud.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
15 Juil.	4 h. 14 M.	0 h. 5 m. 45 S.	7 h. 56 S.	
16 —	4 16	0 5 51	7 56	
17 —	4 17	0 5 56	7 55	
18 —	4 18	0 6 0	7 54	
19 —	4 19	0 6 4	7 53	
20 —	4 20	0 6 8	7 52	
21 —	4 21	0 6 11	7 50	
22 —	4 22	0 6 13	7 49	
Lune				
15 Juil.	10 h. 59 S.	4 h. 25 M.	10 h. 22 M.	21
16 —	11 17	5 13	11 42	22
17 —	11 36	6 1	1 4	23
18 —	11 59	6 52	2 27	24
19 —	—	7 46	3 51	25
20 —	0 29 M.	8 43	5 12	26
21 —	1 9	9 43	6 25	27
22 —	2 2	10 44	7 24	28

Dernier Quartier, le 17, à 1 h. 57 m. du matin.

Le 21 Juillet

Mercure	6	h.	43	M.	1	h.	50	S.	8	h.	56 S.
Vénus	3		27	M.	10		50	M.	6		13 S.
Mars	9		7	S.	1		24	M.	5		36 M.
Jupiter	10		50	S.	5		33	M.	0		13 S.
Saturne	9		30	M.	3		49	S.	10		8 S.
Uranus	0		53	S.	6		0	S.	11		8 S.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

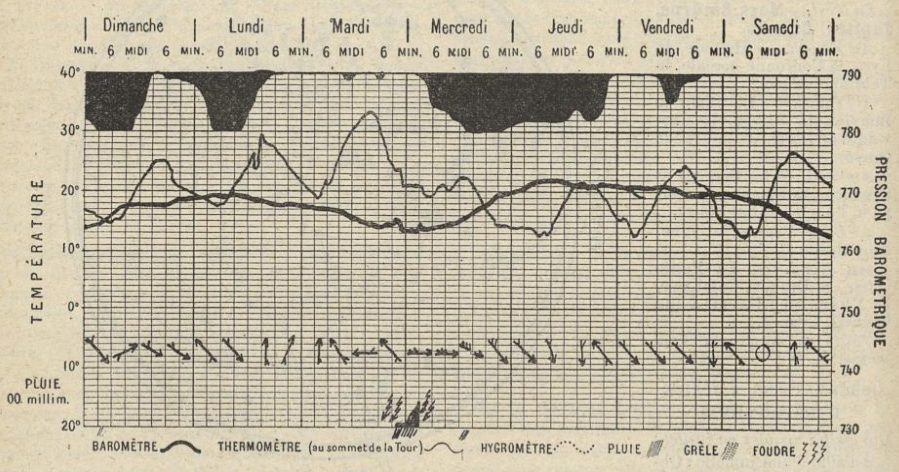
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51′27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 26 juin au samedi 2 juillet 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Max.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Moy.	TEMP. du SOL à 30c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VENTS VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 26	767.11	14.8	25.0	19.90	15.0	31	79	W-N-W	15.4	0.0	5.6	Nuageux. Gouttes.
L. 27	768.59	16.7	29.8	23.25	15.5	35	77	S.	8.4	»	5.1	»
M. 28	765.44	19.0	33.1	26.05	16.6	23	80	S.-E.	12.0	0.3	7.5	Beau. Pluie. Éclairs.
M. 29	764.24	19.0	22.6	20.80	17.5	45	88	W-N-W	24.4	3.5	7.2	Nuag. » Orage.
J. 30	771.40	12.8	21.7	17.25	16.6	28	78	N-N-W	8.0	»	4.9	»
V. 1	769.69	12.6	24.1	18.35	15.8	28	66	N.-W.	10.4	»	6.7	» Assez beau.
S. 2	766.04	12.7	26.8	19.65	15.6	26	67	S.-E.	10.8	»	7.7	» »
Moyenne	767.50	15.57	26.15	20.75	16.08	»»	»»		»	Total 3.8	Total 44.7	

Le météorologiste-adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

REMÈDE CONTRE LE HOQUET. — Le savant Dr Bouchard a présenté récemment à l'Académie des Sciences, au nom de M. Leloir, un remède très simple et très efficace contre les hoquets chroniques ou aigus, résistant à tout autre traitement.

« Il y a cinq ans — dit M. Leloir — je fus consulté « pour une petite fille de 12 ans, atteinte, *depuis un* « *an*, de hoquet incoërcible, se produisant toutes les « demi-minutes, entravant le sommeil, la nutrition, et « amenant le dépérissement de l'enfant. On avait « prescrit en vain les *anti spasmodiques*. L'idée me « vint de comprimer fortement le *nerf phrénique* « *gauche* (entre les deux attaches sterno-claviculaires « du muscle sterno-déido mastoïdien). La compression « digitale, assez douloureuse, dura trois minutes : au « bout de ce temps, le *hoquet avait complètement dis-* « *paru*, et je fus surpris de constater qu'il ne s'est plus « reproduit depuis cette époque. »

Le Dr Leloir ajoute qu'ayant appliqué un grand nombre de fois cette méthode, depuis cette époque, elle lui a *toujours réussi*. La compression digitale exercée au point indiqué durait, suivant le cas, depuis *quelques secondes* jusqu'à *quelques minutes*.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

OBSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB. DU CONSERVATOIRE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

M. OSSIAN-BONNET

NOTICE BIOGRAPHIQUE

L'Académie des Sciences a subi, coup sur coup, dans ces derniers temps, deux pertes considérables. Presque en même temps que l'amiral Mouchez, *dont nous avons parlé précédemment,*



Fig. 38. — M. Ossian-Bonnet.

disparaissait un mathématicien des plus distingués, M. Pierre Ossian-Bonnet, *membre de l'Académie des Sciences, dans la section de Géométrie. Ses obsèques ont eu lieu le 24 juin : plusieurs personnages éminents du monde scientifique ont pris la parole pour faire l'éloge du*

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

défunt : M. Joseph Bertrand, *secrétaire perpétuel de l'Académie, au nom de l'Académie;* M. Tisserand, *membre de l'Institut, au nom du Bureau des Longitudes et* M. Gaston Darboux, *membre de l'Institut et doyen de la Faculté des Sciences, au nom de la Faculté à laquelle* M. Ossian-Bonnet *appartenait comme professeur d'astronomie. Nous avons la bonne fortune de pouvoir mettre sous les yeux de nos lecteurs le discours de* M. Gaston Darboux, *qui a retracé nettement, en termes éloquents et émus, l'existence honorable et la glorieuse carrière scientifique de son savant confrère.*

Messieurs,

Le collègue, regretté de tous, auquel nous venons rendre les derniers devoirs, appartenait à la Faculté des sciences depuis plus de vingt ans. Chargé une première fois, en 1868, de la suppléance du cours de géométrie supérieure, il revenait en 1871 à la Faculté pour s'y établir définitivement. A cette date, M. Chasles lui confiait d'une manière permanente la suppléance de son cours de géométrie supérieure; et plus tard, en 1878, la Faculté, appréciant à leur valeur ses titres et ses services, le désignait à l'unanimité pour succéder à M. Leverrier comme titulaire de l'une de nos deux chaires d'astronomie. Dans ces derniers temps, l'état de sa santé l'avait contraint à prendre un congé, mais il restait au milieu de nous, prenait part à quelques-uns de nos travaux; son nom seul demeurait un honneur et une force pour la Faculté.

M. Bonnet était né à Montpellier, le 22 décembre 1819; il était ancien élève de l'École polytechnique, mais le goût des recherches de science pure, le désir de se consacrer exclusivement à la géométrie, l'avaient promptement éloigné des carrières auxquelles prépare cette grande école. Notre collègue aimait à rappeler comme un titre d'honneur la décision si hardie et si honorable qu'il avait prise, avec quelques-uns de ses camarades qui, eux aussi, sont devenus d'illustres savants, de se dévouer entièrement et sans réserve à la science et à l'enseignement. Il se plaisait à rappeler toutes les difficultés qu'il avait rencontrées au début de ce changement de carrière, difficultés suivies des succès éclatants qu'il avait su préparer et mériter par son travail persévérant et par ses belles découvertes. Successivement répétiteur à l'École polytechnique, examinateur d'entrée et de sortie, puis directeur des études à cette école, membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, professeur à l'École des Beaux-Arts, suppléant au Collège de France, professeur à la Sorbonne, M. Bonnet a traversé ou occupé les positions scientifiques les plus importantes et les plus recherchées.

Ce n'est pas ici, ce n'est pas en ce moment qu'il convient de rappeler, avec l'ampleur et les détails qu'on doit attendre, les travaux si variés qui lui ont mérité tant d'honneurs. Je me contenterai de remarquer que ces travaux sont de ceux que le temps respecte parce qu'il en dévoile chaque jour et de plus en plus l'importance et toute la fécondité. Écrits avec une rare conscience, ils ont réalisé sur bien des points des progrès essentiels parce qu'ils sont l'œuvre d'un esprit ingénieux et original; et nos jeunes géomètres se plaisent à citer aujourd'hui les Mémoires, vraiment dignes d'un maître, que M. Bonnet a insérés dans nos principaux recueils. Ses recherches de géométrie infinitésimale lui assignent presque le rôle d'un créateur dans cette branche importante de nos études; une foule de propositions élégantes relatives aux lignes de courbure, aux lignes géodésiques, aux surfaces d'équilibre d'une lame mince, préserveront de l'oubli son nom justement honoré.

Pour nous, qui le voyons disparaître après son ami et son camarade d'école Alfred Serret, après Puiseux, après Briot, après Bouquet, nous conserverons précieusement son souvenir comme celui d'un collègue aimable et bon, qui savait allier la modestie la plus vraie à l'autorité du maître; qui s'est montré toujours bienveillant pour les étudiants, pour les jeunes savants, toujours ami de la modération, de la droiture et de l'équité.

INVENTIONS ET DÉCOUVERTES

L'HYGROMÈTRE DE M. GILBAULT

Pour déterminer l'humidité absolue ou l'humidité relative avec un hygromètre à condensation, il faut observer exactement :

1° Le moment d'apparition du dépôt de rosée;

2° La température de la surface sur laquelle se produit ce dépôt.

Jusqu'ici un grand nombre de physiciens se sont attachés à perfectionner les procédés d'observation du premier point, c'est-à-dire de l'apparition du dépôt de rosée.

Mais on ne s'est pas préoccupé également de la seconde partie des mesures, c'est-à-dire de la détermination de la température de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la surface sur laquelle se produit le dépôt de rosée. Dans les hygromètres de Daniell, de Regnault, de M. Alluard et de M. Crova, on admet que la température donnée par un thermomètre, plongé dans le liquide réfrigérant, est égale à celle de la surface métallique extérieure sur laquelle se produit la condensation! mais ce point ne saurait être admis, le liquide réfrigérant, qui est de l'éther ou du sulfure de carbone, ayant une conductibilité thermique très faible. Récemment M. Dufour a proposé d'employer comme lame de condensation, une plaque de cuivre rouge argentée ayant $0^{cm},12$ d'épaisseur, percée suivant son grand axe d'un trou pouvant contenir un thermomètre autour du réservoir duquel est tassée de la limaille de cuivre rouge très fine. « L'avantage principal que présente cet hygromètre est que la température du thermomètre varie d'une façon beaucoup plus régulière et graduelle que ce n'est le cas lorsqu'il plonge dans le liquide volatil; en outre et surtout, la température qu'il donne se rapproche beaucoup plus de celle de la surface polie du métal que ne peut le faire un thermomètre plongé simplement dans le liquide. » Mais, comme le fait observer très justement M. Dufour lui-même, le thermomètre, dans les conditions précédentes, ne donne pas encore exactement la température de la surface extérieure de la lame de cuivre argentée, à cause de la non-homogénéité de la masse thermométrique : bloc de cuivre et thermomètre.

Supposons que l'on prenne une lame métallique, infiniment mince et de faible dimension, qu'on la fasse adhérer à l'une des faces d'une lame de verre refroidie par son autre face et que l'on puisse déterminer exactement la température de cette plaque de métal, indépendamment de la lame de verre, au moment de l'apparition du dépôt de rosée : on aurait un hygromètre parfait, Or, il existe un procédé très délicat pour évaluer la température d'une lame métallique infiniment mince : il suffit d'en mesurer la résistance électrique (1). C'est ce procédé que M. Gilbault a employé : voici comment il le décrit.

Description de l'appareil. — Après un certain nombre d'essais, je me suis arrêté à un appareil en verre ayant la forme d'un prisme à basse carrée (fig. 39) dont la base a $2^{cm},5$ de côté et dont la hauteur est de $7^{cm},5$. La face antérieure, en verre plus mince que le reste, est d'abord recouverte sur toute sa surface de platine, par exemple, par le procédé de M. Dodé et de M. Jouglet ou par celui de M. Cailletet, puis au moyen d'acide, on enlève la platine de la région supérieure en même temps que l'on trace sur le platine restant des traits en chicane ayant 1 millimètre de largeur et destinés à offrir un plus long parcours au courant; la surface de ces traits est enduite de gomme laque. Les languettes de platine latérales sont recouvertes d'une forte couche de cuivre électrolytique, ce qui permet de leur souder des fils de platine qui établissent la communication avec des godets de mercure H et H′ où se font les prises de contact; ces godets sont creusés dans une pièce d'ébonite qui est traversée en son centre par le col du flacon de verre auquel elle est mastiquée.

De chaque côté de la surface inférieure sont

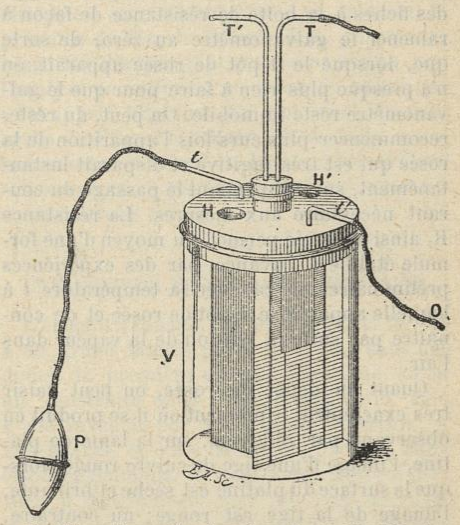


Fig. 39. — Hygromètre à condensation de M. Gilbault.

des lames de verre platiné, absolument semblables à celui de la surface voisine, et qui servent de contraste. Cet ensemble est placé dans un vase cylindrique V dont une pièce d'ébonite forme le couvercle; un tube *t* auquel est relié un caoutchouc met l'appareil en communication avec la région O dont on veut déterminer l'état hygrométrique; un second tube *t* qui descend jusqu'au fond du vase V est relié par un tube de caoutchouc à une poire de même matière P qui produit une aspiration et détermine le passage de l'air dans l'appareil. Dans l'intérieur du petit flacon de verre, on place de l'éther que l'on vaporise facilement au moyen d'un barbotteur TT′ (fig. 39).

Marche d'une expérience. — Lors d'une

(1) Voir le numéro 90.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

expérience, la résistance constituée par la couche de platine forme l'une des branches d'un pont de Wheatstone. Le galvanomètre employé est un modèle Thomson à double enroulement, très sensible et observé par la méthode de Poggendorff. On commence par ramener, à la température où l'on se trouve, le galvanomètre au zéro en ne laissant passer le courant qu'un temps excessivement court, ce qu'on est forcé de faire si l'on emploie pour les mesures une boîte à pont. On fait ensuite passer dans le vase V, en actionnant la poire de caoutchouc P, de l'air dont on veut déterminer l'état hygrométrique; en même temps on met en marche l'aspirateur qui vaporise l'éther et refroidit par conséquent la lame de platine; pendant ce refroidissement, qu'on peut conduire lentement, on enlève de temps en temps des fiches à la boîte de résistance de façon à ramener le galvanomètre au zéro, de sorte que, lorsque le dépôt de rosée apparaît, on n'a presque plus rien à faire pour que le galvanomètre reste immobile. On peut, du reste, recommencer plusieurs fois l'apparition de la rosée qui est très fugitive et disparaît instantanément, surtout pendant le passage du courant nécessaire aux mesures. La résistance R_t ainsi mesurée permet, au moyen d'une formule établie à l'avance, par des expériences préliminaires, de calculer la température t à laquelle apparaît le dépôt de rosée et de connaître par suite la tension de la vapeur dans l'air.

Quant au dépôt de rosée, on peut saisir très exactement le moment où il se produit en observant par réflexion, sur la lame de platine, l'image d'une tige de cuivre rouge; lorsque la surface du platine est sèche et brillante, l'image de la tige est rouge; au contraire, dès que la condensation aqueuse se produit, l'image, tout en conservant sa forme et sa netteté, se décolore.

LA PILE TARDY

L'élément de la pile Tardy se compose d'un vase en grès (fig. 40) qui renferme :

Un tube à zinc;

Deux réservoirs à eau;

Une lame de charbon artificiel;

Et un mélange de graphite et de manganèse concassés.

Le *tube à zinc*, ainsi appelé, parce qu'il est destiné à recevoir le bâton de zinc, est également en grès, cylindrique, verni dans le haut et muni de nombreux trous qui assurent au liquide une communication directe avec l'intérieur du vase. Son orifice est pourvu d'un rebord pour recevoir un capuchon en caoutchouc, qui rend presque nuls les effets de l'évaporation.

Les *réservoirs à eau* sont des étuis en terre poreuse, fermés par les deux bouts, mais que des petits trous ménagés à cet effet, permettent de remplir quand on garnit la pile. Ils servent à emmagasiner le liquide excitateur, pour le distribuer au fur et à mesure des besoins de la pile et entretenir ainsi une humidité permanente et régulière. Par leur volume et leur position, ces réservoirs évitent le tassement et l'imperméabilité qui se produisent inévitablement lorsqu'un mélange de cette nature occupe une trop large surface.

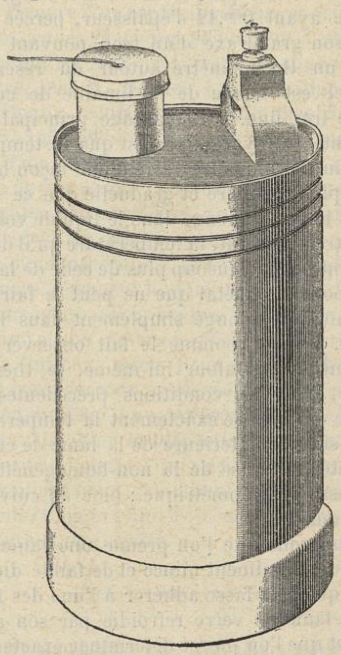


Fig. 40. — Vue extérieure de l'élément Tardy.

La *lame de charbon*, avec tête inoxydable, plonge jusqu'au fond du vase; elle forme le pôle positif de la pile.

Le *peroxyde de manganèse*, employé pour cette pile, est de première qualité, très riche en oxygène, il assure la dépolarisation parfaite. Le *graphite*, soigneusement concassé et criblé, forme avec le manganèse un mélange bien régulier et bien proportionné. Ce mélange garnit toutes les parties libres du vase et se trouve complètement relié à la lame de charbon par sa couche supérieure qui dépasse les réservoirs.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un mastic noir ferme le vase. Il est coulé à chaud, noyant dans son épaisseur le bourrelet intérieur, pour former ainsi une cloison solide et imperméable (fig. 41).

Le bâton de zinc, formant le pôle négatif de la pile, est de forme quadrangulaire, scié dans une plaque laminée. Il est fortement amalgamé et pourvu d'une rondelle en caoutchouc à son extrémité inférieure. Le fil qui doit le relier dans le circuit est en cuivre rouge, étamé à sa base, incrusté et soudé dans la masse du zinc. Pour les éléments destinés à un service de transports, ce bâton de zinc est

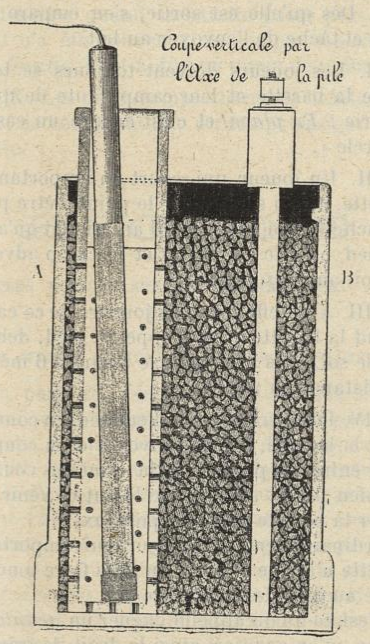


Fig. 41. — Coupe de l'élément Tardy.

arrondi dans sa partie supérieure, pour traverser avec frottement le bouchon qui, dans ce cas, remplace le capuchon, pour fermer hermétiquement la pile.

Pour garnir la *pile à vase unique*, il faut :

1° Faire dissoudre à part, dans un récipient quelconque, bouteille, pot-à-eau, etc., du sel excitateur préparé, dans la proportion de 100 grammes environ par litre d'eau pure.

2° Poser, sans le jeter, le bâton de zinc dans son tube et verser avec précaution la dissolution dans ce même tube, jusqu'à ce que le niveau du liquide atteigne à peu près celui du mastic extérieur.

3° Placer ensuite le capuchon ou le bouchon en laissant traverser le fil d'attache.

Cette pile appartenant au type Leclanché, le lecteur devra se reporter, pour tout ce qui concerne son mécanisme, au numéro 66 de la *Science moderne*, où il a été étudié par M. Limb avec la précision que la grande expérience de notre collaborateur, lui permet d'apporter dans les choses de l'électricité.

M. Tardy a fait une pile Leclanché, régulière dans son travail, solide, propre, économique, transportable et coquette; ce qui était son unique but.

UN MÉTAL NOUVEAU : LE MASRIUM

Des échantillons d'une sorte d'alun fibreux, recueillis, en 1890 et 1891, par S. E. Johnson Pacha, dans le lit desséché du « Bahr-belàmà » (Haute-Egypte), furent remis aux chimistes du laboratoire Khédivial du Caire, MM. Dropp Richmond et Dr Hussein Off. Ces chimistes constatèrent dans ce minerai la présence du fer, de l'aluminium, du manganèse. Ils découvrirent en même temps par l'analyse un sulfure d'un nouveau métal qui a été appelé *Masrium*. Ce mot vient du nom arabe de l'Egypte : *Masr*. M. A. Held a publié récemment dans la *Revue générale des Sciences* tout ce que l'on connaît actuellement de ce nouveau corps.

UNE VOITURE ÉLECTRIQUE AMÉRICAINE

L'élégant véhicule, représenté par la fig. 42 a un grand intérêt parce qu'il est, sans nul doute, la première voiture électrique qu'on ait construite dans l'Ouest américain. Elle a été inventée par M. William Morrison, à Des Moines, et a été construite par MM. Morrison et Schmidt, à New-York. Elle est destinée à fonctionner dans les rues de villes et sur les routes ordinaires; elle pourra transporter douze personnes confortablement assises. L'inventeur dit même qu'on pourrait la disposer pour porter commodément un nombre double de voyageurs.

La force motrice est empruntée à une batterie d'accumulateurs de 24 éléments. Ces accumulateurs, construits d'après les plans de M. Morrison, ne ressemblent, à ce que dit l'inventeur, a aucun des autres systèmes déjà brevetés. D'après lui, le débit total de la batterie est de 112 ampères sous la tension de 58 volts. Chaque élément pèse 52 livres soit (19 kil.,500), 768 livres (468 kil.) pour la batterie. On charge les éléments sans avoir besoin de les enlever de la voiture. L'opération dure dix heures. L'inventeur propose de l'effectuer pendant la nuit.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le moteur électrique peut développer normalement six chevaux-vapeur; toutefois, en cas de besoin, on pourrait le pousser jusqu'à huit chevaux.

L'organe essentiel est une armature de Siemens; mais M. Morrison revendique l'invention d'un mode d'enroulement qui permet de remplacer avec une grande facilité les bobines qui auraient été brûlées. Comme on le voit dans la figure 42, le moteur est supporté par un châssis en charpente, placé en-dessous du coffre de la voiture, et relié à l'essieu de l'arrière.

La mécanique du véhicule est fixée à l'essieu

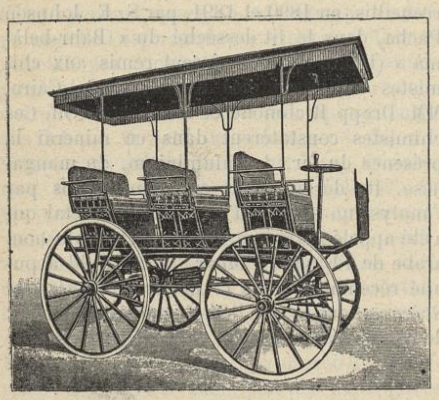


Fig. 42. — Une voiture électrique américaine (d'après le *Scientific American*).

d'avant; on peut la guider à la main, à l'aide d'une roue à main placée sur le devant de la voiture. Cette liaison a été amenée à un tel degré de perfection, que le moindre choc sur la roue suffit pour altérer l'allure de la voiture.

On peut mettre le moteur, à volonté, à l'intérieur ou en dehors du circuit, au moyen d'une aiguille placée sur le devant de la voiture et que le conducteur déplace avec le pied : de cette manière une seule personne peut en même temps régler la vitesse du véhicule et le diriger. On ne se sert pas de rhéostat, parceque la variation de vitesse résulte du nombre d'éléments qu'on peut introduire dans le circuit ou en retirer.

D'après l'inventeur, cette voiture a été essayée à Des Moines. Elle a marché pendant 13 heures de suite en atteignant une vitesse de 14 milles en une heure. Cette vitesse pourrait même être dépassée, si on le désirait. Cette intéressante invention sera prochainement exhibée à Chicago.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LA BARETTE OU FOOT-BALL

(D'après le Manuel des Jeux universitaires).

Suite et fin (1).

IX. Le cercle se resserre, chacun pousse de son mieux mais il est interdit de frapper volontairement la barette avec le pied ou de la saisir avec les mains, jusqu'à ce qu'elle sorte en roulant de la masse compacte des joueurs.

X. Dès qu'elle est sortie, s'en empare qui peut et tâche de l'envoyer au but.

XI. Les joueurs doivent toujours se tenir entre la barette et leur camp, faute de quoi, on crie : *En place!* et c'est encore un cas de « cercle ».

XII. Un joueur qui court en emportant la barette, et qui se voit sur le point d'être pris, la lâche-t-il ou la lance-t-il autrement qu'avec le pied, on crie : *A faux!* et le camp adverse a droit au *coup franc*.

XIII. A cet effet, un des joueurs de ce camp prend la barette et la frappe du pied, debout sur le sol, tous les autres se tenant à 6 mètres de distance au moins.

XIV. Pour *faire le but* d'emblée, en courant avec la barette, il faut l'envoyer d'un coup de pied entre les poteaux à la hauteur voulue; ou bien il faut contourner le but et venir déposer la barette entre les poteaux.

Ordinairement, le coureur qui emporte la barette n'arrive d'abord qu'à lui faire toucher terre au delà de la ligne de but.

C'est ce qu'on appelle gagner un *avantage*, parce qu'on acquiert ainsi le droit de frapper un *coup franc* vers le but.

XV. Toutes les fois que la barette a passé la ligne de but, qui peut la saisit et lui fait toucher terre le premier, ce qui lui donne droit au *coup franc*.

Si celui qui l'a saisie appartient au camp de ce côté, il fait vingt-cinq pas vers le camp adverse et frappe son coup dans le même sens.

Au cas contraire on marque seulement quinze pas, et naturellement, le coup est envoyé vers le but auquel on a tourné le dos en mesurant ces quinze pas.

XVI. S'il arrive que la barette soit lancée hors de la *ligne de touche*, qui peut la relève et se place au point où elle a franchi la limite. Tous les autres de son parti se rangent face à

(1) Voir le numéro 89, figure 16.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

face devant lui, sur deux lignes, de manière à former une sorte de couloir vivant. Lui, saisissant bien son moment, il fait toucher terre à la barette et vivement l'envoie à l'un des siens, ou bien, après une feinte, il l'emporte en courant vers le but, tandis que les adversaires surveillent les joueurs du couloir.

XVII. Tout joueur qui saisit et arrête la barette à la volée a droit à un coup franc.

XVIII. Pour marquer un point il faut avoir fait passer correctement la barette dans le but adverse, selon les conventions arrêtées.

Quand le but a été franchi incorrectement, c'est-à-dire quand la barette passe plus bas qu'il n'a été convenu, on compte seulement une *touche*, c'est-à-dire un quart de point.

XIX. Les deux camps changent habituellement de côté au milieu du temps assigné à la partie.

HYGIÈNE

SIMPLES NOTIONS SUR LES MALADIES DES YEUX

Suite (1).

LA MYOPIE DU TRAVAIL OU PAR ADAPTATION

On peut se demander maintenant, étant donné que la myopie du travail n'est pas une maladie, mais une sorte de développement naturel de l'œil normal, s'il faut néanmoins tâcher d'enrayer ses progrès, ou, au contraire, s'il ne vaut pas mieux laisser aller les choses. J'estime que les yeux myopes, représentant, pour ainsi dire, la réponse de la nature aux exigences de la civilisation, sont peut-être préférables aux yeux normaux du moins pour l'homme civilisé.

Et il y a lieu de dire d'abord que les myopes ont, en réalité, certains avantages. Ceux dont la myopie est assez forte ne deviennent pas presbytes, et les personnes faiblement myopes ne deviennent presbytes qu'à un âge avancé. En outre, comme ils peuvent rapprocher de leurs yeux les objets qu'ils désirent examiner minutieusement, ils sont ainsi en état de distinguer des détails plus fins. Le cas est analogue à celui d'un œil normal qu'on aiderait d'une loupe. Si ce dernier avantage est de moindre importance, le premier n'est nullement à dédaigner ; et, je n'hésite pas à le dire, une myopie faible me semble préférable à une vue normale pour l'homme vivant dans une société civilisée. Il a ainsi l'avantage de ne devenir presbyte qu'à un âge très avancé, avantage qui peut assurément contrebalancer l'inconvénient d'être obligé de regarder au travers d'un lorgnon les objets éloignés qu'il désire voir distinctement.

Ce que je viens de dire ne s'applique, bien entendu, qu'aux myopies faibles. Et même pour certains états, pour les navigateurs, les employés de chemins de fer, par exemple, cette myopie est déjà une gêne considérable. Mais lorsqu'elle atteint un certain degré, elle incommode tous ceux qui en sont atteints. Le port constant de lunettes est une gêne réelle, non seulement pour les dames peu curieuses, en général, de ce genre de parure, mais aussi pour quiconque est astreint à s'en servir. On est obligé de les essuyer à tout instant ; on les perd quelquefois, on les casse, on les oublie. L'inconvénient s'accentue quand la myopie augmente et qu'on est obligé à porter une paire de lunettes spéciales pour la lecture.

A toutes ces raisons s'en ajoute une encore, d'ordre différent, concernant la défense du pays. Au temps où l'on ne visait pas aux gros bataillons, les myopes étaient exempts du service militaire actif. Mais depuis un certain nombre d'années, on incorpore les myopes dans plusieurs armées européennes en leur permettant l'emploi de lunettes. Or, si ce myope voit, à l'aide de ses lunettes, aussi bien qu'un adversaire de vue normale, il lui est pourtant à certains égards inférieur : la pluie, la transpiration, ou bien encore un accident peuvent, au moment décisif, le mettre hors d'état de défense. Il ne faut pas oublier, en outre, qu'on n'est pas toujours à même de décider, si, dans un cas donné, on est en présence d'une simple myopie du travail, ou s'il s'agit d'une myopie dangereuse en train de se développer. Nous avons donc bien des raisons qui nous font un devoir de ne point ménager nos efforts pour enrayer le progrès de la myopie.

Cela admis, examinons les moyens que nous possédons pour atteindre ce but. Disons tout d'abord que nous n'en possédons aucun, ni pour *guérir* la myopie, ni même pour la *diminuer*. Force nous est donc de nous rabattre sur les mesures préventives, en tâchant d'empêcher les enfants et les jeunes gens de devenir myopes. Pour cela, la première chose à faire est de s'occuper de la distance à la quelle ils travaillent et d'agrandir cette distance autant que possible. La limite est donnée par la longueur des bras, car il est impossible de demander une distance qui ne permettrait pas l'emploi commode des mains. C'est donc une distance variant de trente à quarante centimètres qu'il faut exiger. On

(1) Voir les numéros 73, 83, 86, 88 et 90.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

doit veiller à ce que les enfants l'observent et avoir soin que rien ne les vienne contraindre à la diminuer. Un mauvais éclairage, par exemple, oblige l'enfant à rapprocher son livre, et, pour ce motif, la lecture au crépuscule doit être défendue ainsi que la lecture au lit. Si l'enfant doit travailler le soir, il faut le pourvoir d'une bonne lampe, munie d'un abat-jour protégeant les yeux. Un autre point sur lequel il est indispensable de porter son attention, c'est la hauteur de la table sur laquelle il s'appuie pour travailler et de la chaise où il s'assied. Que de fois ne voit-on pas de petits enfants travaillant à des tables destinées à de grands élèves et forcés de la sorte à garder une trop petite distance tandis que de grands élèves, travaillant à des tables faites pour des petits, sont contraints de prendre une position inclinée très nuisible pour les yeux aussi bien que pour le développement de tout le corps. C'est un médecin suisse, Guillaume, qui a le premier établi les dimensions les meilleures à donner au mobilier scolaire et c'est principalement au docteur E. Javal qu'on doit l'établissement de règles exactes pour l'éclairage des écoles, à quoi doivent s'adjoindre les soins donnés à la maison et qui ne sont pas moins importants. Étant données les exigences de la civilisation moderne, il serait pour le moins inutile de demander une diminution du nombre d'heures de travail, mais on pourra toujours organiser l'enseignement de telle façon que l'enfant ne soit pas obligé de regarder de près pendant plusieurs heures sans repos.

Il est utile aussi de surveiller de temps en temps la vue des élèves. En différentes localités on a nommé, à cet effet, des médecins scolaires qui soumettent les yeux des élèves à un examen régulier tous les ans.

Dans le cas où l'enfant est déjà myope et où sa myopie montre une tendance à s'accroître, une surveillance plus étroite est nécessaire. Lorsque la myopie atteint un certain degré, l'enfant, pour voir nettement, doit rapprocher ses yeux du livre, ce qui entraîne la position courbée et les autres inconvénients qui font augmenter la myopie. Il est alors utile de le pourvoir de lunettes lui permettant de travailler à une distance convenable, mais il faut avoir grand soin de ne pas les lui donner trop fortes. Le mieux est de ne pas corriger la myopie complètement et de donner, au besoin, un lorgnon supplémentaire, dont il ne doit se servir que pour distinguer des objets relativement éloignés.

(*A suivre.*) Dr Tscherning.

VARIÉTÉ

LES MASTODONTES

Les *Mastodontes* sont des animaux aujourd'hui disparus. La figure 43 représente le magnifique exemplaire qu'en possède le museum américain de Manhattan. Ils vivaient à l'époque *miocène*, où ils prirent un très grand développement. A l'époque *pliocène* ils existent bien encore, mais sont fort rares. Ils s'éteignent enfin avant l'arrivée de l'époque *quaternaire*, c'est-à-dire au moment de l'apparition de l'homme sur la terre. Peut-être même l'homme a-t-il été le contemporain du Mastodonte; il paraîtrait que les Indiens des environs de New-York ont gardé le souvenir d'un immense animal pourvu d'une trompe et qui semble répondre au signalement du Mastodonte. Mais comme à cette époque vivait aussi un autre animal à trompe, le *Mammouth*, il n'est pas impossible que ce soit de ce dernier qu'il s'agisse.

Les Mastodontes ont donné naissance à un grand nombre de fables. C'est ainsi que Baston raconte qu'en 1861, des Indiens en train de chasser, avaient trouvé cinq squelettes d'un gros animal ayant de « longs nez et une bouche en dessous de celui-ci ». De même Kalm parle d'un autre Indien qui aurait aussi trouvé un Mastodonte dont la trompe était encore visible. On pourrait croire, d'après ces récits, que le Mastodonte vit encore de nos jours, mais ce sont des histoires sans doute fantaisistes. Chez les Peaux-Rouges, il court plus d'une légende au sujet de cet animal gigantesque qu'ils désignent sous le nom de « *Père des Bœufs* ». D'après eux, à l'époque où il vivait, les hommes avaient une taille proportionnelle à la sienne : tous deux disparurent un beau jour, tués par la foudre du *Grand-Esprit*. Les Indiens de la Virginie ont raconté à des voyageurs que « le Grand-Esprit frappa de sa foudre tout le troupeau de ces êtres gigantesques, car ils détruisaient les cerfs, les bisons et autres animaux, destinés à servir à l'homme; l'un d'eux reçut plusieurs traits de feu sur la tête et les secoua, mais enfin il fut atteint aux flancs et il se précipita dans la mer où il vit éternellement ».

On connaît une douzaine d'espèces de Mastodontes, tant en Europe qu'en Amérique et dans les Indes. En France, ils ne sont pas extrêmement rares, mais on ne trouve presque toujours que des os ou des fragments d'os isolés. Ils appartiennent, sans aucun doute, à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'ordre des *Proboscidiens*. Nous ne les connaissons que par leurs squelettes plus ou moins bien conservés, mais tout fait supposer qu'ils ressemblaient étroitement aux Éléphants noirs actuels. Leur taille était tantôt plus grande, tantôt plus petite. Ils possèdent cinq doigts distincts, ce qui les différencie des *Pachydermes*. La peau devait être fort épaisse. La tête se prolongeait en une longue trompe dont, nous l'avons dit, on prétend avoir retrouvé des traces. La mâchoire supérieure est pourvue de deux longues défenses recourbées légèrement vers le haut et qui, comme chez l'éléphant, correspondent à nos incisives médianes. En arrière d'elles, on voit de très grosses molaires à nombreuses racines et prolongées à leur partie libre par une série de tubercules coniques en ivoire, non séparés par du cément : c'est là le caractère principal qui permet de séparer le genre *Mastodon* du genre *Elephas*, chez lequel les molaires sont composées de nombreuses lames d'émail placées parallèlement, soudées par du cément et formant, sur la surface masticatrice, des espaces rhombiques transversaux entourés par de l'émail. A la mâchoire inférieure, il y a aussi des molaires analogues et deux petites défenses. Chez tous les Proboscidiens, les membres étaient formés de segments placés à la file les uns des autres, en ligne droite, ce qui leur donnait une grande solidité. Les Mastodontes, avons-nous dit, paraissent s'être

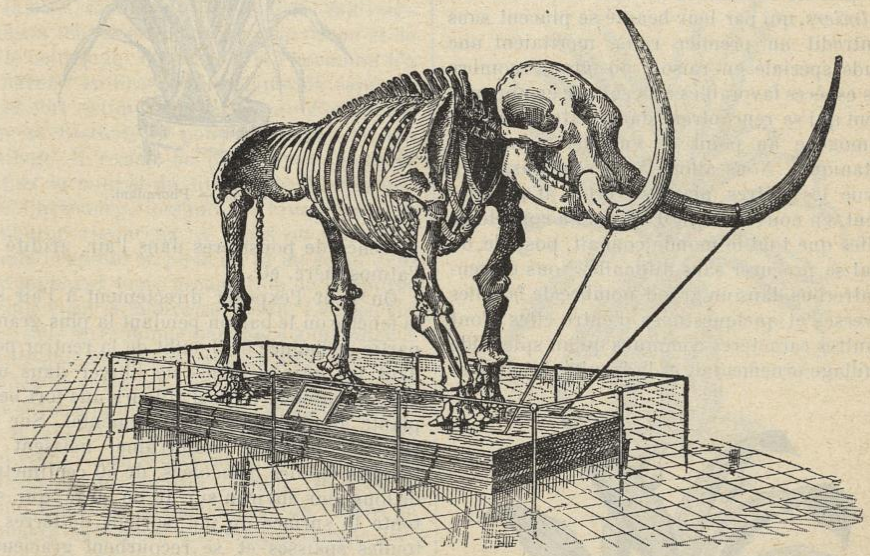


Fig. 43. — Mastodonte du Muséum Manhattan.

éteints à la fin de la période pliocène. Il semble plus probable qu'ils se sont transformés pour donner naissance aux Éléphants actuels. Les Mastodontes ont disparus en Europe beaucoup plus tôt qu'en Amérique; cela doit être imputé à la différence de climats qui caractérisent ces deux continents.

Un des plus anciens Mastodontes connus est le *M. augustidens*, qui possédait des défenses inférieures assez fortes et supportées même par un prolongement antérieur de la mâchoire. Comme la longueur de ces défenses est inférieure à celle des défenses de la mâchoire supérieure, on ne se rend pas bien compte du rôle qu'elles pouvaient jouer; on a supposé, avec assez de vraisemblance, qu'elles servaient à fouir pour chercher des racines. Des considérations tirées de la structure du museau ont fait supposer que la trompe était assez courte, si même elle n'était pas plus développée que celle du Tapir. Chez le *M. longirostris*, qui est plus récent, les défenses supérieures sont beaucoup plus grandes, tandis que les inférieures sont très réduites. Enfin on trouve, dans l'Inde, une forme qui est manifestement intermédiaire entre le genre *Mastodon* et le genre *Elephas*, par le développement du crâne, consécutif au développement de la trompe et par la disposition des défenses inférieures.

SERVEAU,
Licencié ès sciences physiques et naturelles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

PLANTES D'APPARTEMENT

Suite (voir les numéros 86 et 87).

LES PLANTES VERTES

Aspidistra. — Phormium. — Dracœna.

Sous le nom général de *plantes vertes d'appartement*, nous réunissons ici toutes les plantes que la beauté décorative de leur feuillage fait employer pour l'ornementation de nos intérieurs, alors que les fleurs en sont insignifiantes ou ne s'épanouissent que rarement, sinon jamais, sous notre climat. Parmi les plantes répondant à cette définition les *palmiers*, qui par leur beauté se plâcent sans contredit au premier rang, méritaient une étude spéciale en raison du grand nombre des espèces favorables à la culture en appartement qui se rencontrent dans cette famille si homogène au point de vue des caractères botaniques. Nous allons à présent passer en revue les autres plantes vertes d'appartement, en nous bornant d'ailleurs à considérer celles que tout le monde connaît, possède, ou peut se procurer sans difficulté. Nous en rencontrerons dans un grand nombre de familles diverses et quelques-unes d'entre elles n'ont d'autres caractères communs qu'un splendide feuillage ornemental, et la faculté de vivre et



Fig. 44. — Aspidistra.

se développer plus ou moins bien à l'intérieur des salons à la décoration desquels on les emploie.

Aspidistra. — De toutes les plantes d'appartement, la plus répandue et la plus populaire aujourd'hui est peut-être l'Aspidistra du Japon (*Aspidistra elatior*) (fig. 44). Cette plante mérite tout à fait la vogue dont elle jouit par la facilité avec laquelle elle vit et prospère, presque en l'absence de tous soins, malgré les conditions défectueuses de la culture en chambre (variations brusques de température,

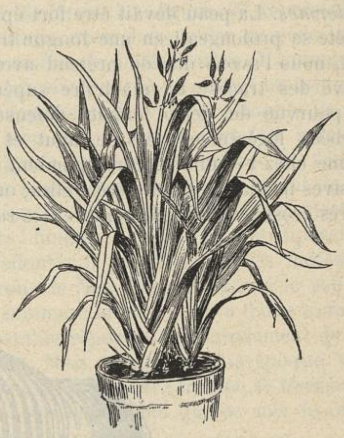


Fig. 45. — Phormium.

présence de poussières dans l'air, aridité de l'atmosphère, etc.).

On peut l'exposer directement à l'air sur la fenêtre ou le balcon pendant la plus grande partie de l'année et il suffit de la rentrer pendant les grands froids de l'hiver dans une pièce inhabitée. C'est d'ailleurs une fort belle plante au feuillage très ornemental. Sur un rhizome, ou tige souterraine, naissent de longues feuilles lancéolées, de 50 centimètres de longueur environ sur 10 de large, qui, sur toute la surface du pot, sortent de terres en touffes épaisses et se recourbent gracieusement vers le sol. Les feuilles de l'Aspidistra, luisantes et légèrement coriaces, sont normalement d'un beau vert; il existe cependant une variété dont les feuilles sont panachées de blanc ou de jaune et que l'opposition nettement tranchée des deux nuances fait considérer comme plus belle encore. L'Aspidistra du Japon fleurit lorsqu'il est cultivé en pots, mais les fleurs qui naissent au ras de la terre sont de couleur louche et sale et ne contribuent en rien à la beauté de la plante qui ne doit son succès qu'à sa rusticité et à l'élégance de son feuillage.

Par ses caractères botaniques, l'Aspidistra appartient à la famille des Liliacées qui a pour type le Lys blanc des jardins, bien connu de tous. A cette même famille appartiennent un certain nombre d'autres plantes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

exotiques très estimées comme plantes d'appartement et dont nous allons décrire à présent les meilleures espèces (*Phormium*, *Dracœna*, *Yucca*).

Phormium (fig. 45). — Originaire de la Nouvelle-Zélande où il est l'objet d'une importante culture et exploité industriellement, le Lin de la Nouvelle-Zélande (*Phormium tenax*) doit son nom aux fibres souples et tenaces que l'on extrait de ses feuilles et qui sont propres au tissage. Les essais de culture en grand du Phormium dans le midi de la France, en qualité de plante filassière, n'ont pas donné tous les résultats désirables par suite de la lenteur de croissance de la plante et de ce que les étoffes fabriquées avec les fibres, bien qu'ayant à peu près la résistance, la souplesse et le brillant de la soie, manquent des qualités indispensables à tout bon tissu de conservation et de facile nettoyage. Toutefois si le Phormium n'a pu devenir en France une plante de rapport, il est fort estimé comme plante d'ornement pour sa rusticité et pour la beauté de son feuillage. Il résiste en pleine terre dans les jardins du midi et du littoral de l'Océan jusqu'à Cherbourg, lorsque les hivers ne sont point trop rigoureux. A Paris on peut sans crainte l'exposer en plein air et au soleil pendant les beaux jours à condition de le rentrer lorsque vient la mauvaise saison. La tige, enfouie sous terre donne naissance à de longues feuilles pouvant atteindre jusqu'à 1 et 2 mètres, étroites et rubanées, repliées à la base sur elles-mêmes dans le sens de la longueur, étalées et réfléchies à leur extrémité. Ces feuilles d'un vert gai, sont disposées sur deux rangs et forment des touffes serrées. Parfois la plante fleurit en appartement : du centre de la plante naît alors une longue hampe terminée par une douzaine de superbes fleurs qui ajoutent alors à la beauté de l'ensemble. On connaît deux espèces distinctes de Phormium, le *Ph. tenax* à fleurs jaunes, le *Ph. Cookii*, un peu moins grand que le précédent, à fleurs rouges et vertes.

Dracœna (fig. 46). — Les Dragonniers sont des plantes exotiques qui comptent à juste titre parmi les plus recherchées des plantes d'appartement. Dans leur pays natal, ce sont des arbustes et même parfois des arbres gigantesques comme par exemple le Dragonnier des Canaries (*Dracœna chaco*) ou le Dragonnier parasol du Brésil (*D. umbraculifera*). Le Dragonnier des Canaries, lorsqu'il est jeune, possède une tige simple, cylindrique, terminée par un superbe bouquet de feuilles longues, étroites et pointues; il présente alors un aspect assez voisin de celui des palmiers et autres arbres des pays chauds appartenant au groupe des plantes monocotylédones. Plus tard, avec l'âge, le port se modifie et rappelle alors celui des grands arbres de nos forêts; le tronc se ramifie, grossit en diamètre, l'écorce se fendille. L'arbre peut atteindre alors une taille gigantesque comme le célèbre Dragonnier d'Orotawa, à Ténériffe, qui, mesuré par de Humboldt, avait vingt-quatre mètres de haut et quinze mètres de circonférence. Si l'on a égard à l'extrême lenteur de croissance de ces arbres en épaisseur, il semble qu'on doive attribuer à ce géant du règne végétal plus de quatre mille ans d'existence.

Les Dragonniers jeunes et dont la tige cylindrique n'est que peu développée, sont d'excellentes plantes de salons à cause de leur aspect élégant et de la facilité avec laquelle beaucoup d'entre eux se prêtent à ce genre particulier de culture. Plusieurs espèces réussissent en plein air dans les jardins de la région méditerranéenne (*Dracœna chaco* des Canaries, *Cordyline australis* de l'île Norfolk, etc.) et même sur le littoral de l'Océan et d'une partie de la Manche (*Cordyline indivisa* de la Nouvelle-Zélande). Dans les autres parties de la France, ces plantes s'acclimatent très bien dans les appartements sans qu'il soit nécessaire de leur consacrer trop de soins : il faut les arroser copieusement en été, moins en hiver, les placer à l'air pendant les beaux jours mais éviter l'exposition au soleil dont la trop vive ardeur des rayons pourrait leur



Fig. 46. — Dracœna.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

être nuisible. Les Dragonniers d'appartement sont de petits arbrisseaux à tige courte et cylindrique terminée par une touffe abondante de feuilles longues et étroites donnant une gerbe du plus splendide effet ornemental. Les feuilles peuvent être en forme de lame de sabre et s'attacher directement sur la tige sans pétiole, laissant après la chute aux points d'insertion des cicatrices semi-annulaires; il en est aussi au limbe ovale-allongé s'insérant sur la tige par un pétiole plus ou moins court. Cette dernière disposition est plutôt spéciale aux espèces du genre *Cordyline* qui se distingue fort peu au point de vue botanique du genre *Dracœna* avec lequel il n'y a aucun inconvénient à le confondre lorsqu'il s'agit de culture ornementale. Il existe un très grand nombre de Dragonniers d'appartement que l'on distingue par la taille ainsi que la forme et la nuance des feuilles. Les espèces les plus communes sur les marchés et chez les fleuristes, sont les *D. chaco* des Canaries, *D. umbraculifera* du Brésil, *C. australis*, *C. angustifolia* d'Australie (fig. 47). On connaît aussi des dragonniers au feuillage panaché ou coloré; certaines variétés de *Cordyline australis*, *C. congesta*, possèdent des feuilles vertes panachées de blanc; le feuillage vert clair du *C. indivisa* est parsemé de lignes jaune-orange; chez *Dracœna terminalis* et quelques autres espèces indiennes, la couleur des feuilles passe du carmin le plus vif au rouge bronzé et au pourpre brun. Ces nuances diverses ajoutent à la beauté des arbustes qui sont encore plus décoratifs que les Dracœna à feuilles vertes, mais sont bien moins faciles à cultiver et se conservent moins longtemps.

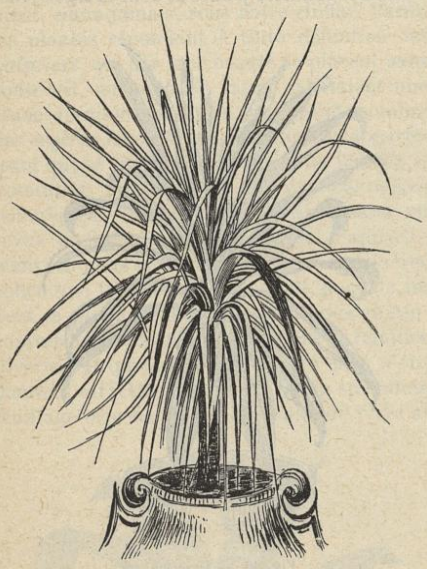


Fig. 47. — Cordyline.

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

L'ÉLECTRICITÉ ANIMALE

Suite (voir le numéro 90).

SOMMAIRE : Femme électrique d'Oxford. — Autre exemple récent. — Chats. — Électricité des muscles au repos et en activité. — Le cœur. — Électricité des autres organes.

Il nous reste à parler d'autres phénomènes électriques très nombreux et très variés qui se passent à l'intérieur du corps de tous les animaux.

Il faut d'abord nous mettre en garde contre une erreur que l'on ne manquerait pas de commettre si l'on n'était prévenu. Il n'est personne qui n'ait vu, dans les foires, des femmes qui se montrent sous le nom de femme torpille ou de femme électrique. Dès qu'on touche avec le doigt une de ces femmes, il se produit une étincelle électrique et on ressent une commotion. Mais il faut savoir que dans ces cas, l'électricité est produite par une machine électrique en communication avec le sujet placé sur un tabouret de verre isolant. La personne ne sert ici que d'intermédiaire, de corps conducteur, entre la machine électrique et l'expérimentateur. Ces exhibitions plus ou moins intéressantes ne rentrent pas, bien entendu, dans notre sujet. Cependant il existe des personnes qui, en dehors de tout contact avec des corps électrisés, peuvent d'elles-mêmes dégager assez d'électricité pour déterminer la production de l'étincelle, dans certaines conditions particulières : par exemple, lorsque l'atmosphère, est très sèche. Ces phénomènes curieux ont été constatés assez fréquemment dans certaines parties de l'Amérique.

Quelques personnes peuvent aussi présenter le même phénomène lorsqu'il gèle et que le sol est recouvert de neige. On voit alors se dégager de divers points du corps, des cheveux en particulier, des étincelles ou des aigrettes avec un bruit sec, un pétillement caractéristique.

Une femme qui, en 1837, habitait les États-Unis, est célèbre sous ce rapport. Pendant une aurore boréale, cette femme d'un tempérament nerveux, se chargea tout d'un coup d'électricité, dont la présence se manifesta

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par des étincelles. Cet état persista pendant deux mois et demi : lorsque l'on approchait une boule de cuivre du doigt de cette femme, on obtenait des étincelles longues d'un pouce et demi toutes les minutes.

Arago raconte aussi qu'une jeune fille avait la propriété d'attirer certains corps légers et d'en repousser d'autres.

Un cas plus récent et mieux observé par M. Ch. Féré, est particulièrement à signaler. Vers l'âge de quatorze ans, une femme à tempérament très nerveux s'était déjà aperçu qu'à certains moments sa chevelure était le



Fig. 48. — Un muscle.

siège d'une crépitation plus ou moins forte et qu'il s'en dégageait des étincelles bien visibles dans l'obscurité. Ce phénomène n'a fait qu'augmenter depuis en intensité. Les doigts du sujet attirent les corps légers ; les cheveux ont une tendance à se redresser et à s'écarter les uns des autres ; le corps, au contact des vêtements, produit des étincelles. Ce qu'il y a de curieux, c'est que les phénomènes s'accusent avec plus de netteté sous l'influence des émotions morales : c'est ainsi que la crépitation augmente à l'audition de certains morceaux de musique. Pendant un temps de pluie, les phénomènes diminuent ; ils augmentent,

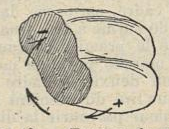


Fig. 49. — Tronçon de muscle.

au contraire, pendant la gelée. Le fils de cette femme présente également des phénomènes électriques.

On sait aussi que certains chats dégagent de l'électricité quand on les caresse.

Mais ce sont là des faits exceptionnels ou plutôt anormaux. L'électricité est dans ces cas, probablement due au frottement des vêtements sur la peau, ou à celui de la main sur les poils du chat.

Il n'en est pas de même des phénomènes que nous allons maintenant signaler et qui se passent constamment dans le corps de tous les animaux.

Les muscles (fig. 48) sont, comme l'on sait, des organes qui, attachés à leurs extrémités à des os différents, peuvent en se contractant ou en se relâchant, suivant la volonté de l'animal, rapprocher ou éloigner les os auxquels ils sont fixés. Si, sur un animal que l'on vient de tuer, on coupe un muscle transversalement et que l'on mette la surface de la section en communication avec la surface superficielle à l'aide d'un fil métallique, on peut à l'aide d'appareils spéciaux constater le passage d'électricité à travers ce fil (fig. 49). On observe par ce procédé que la surface de section est chargée d'électricité négative tandis que la surface du muscle est positive. Chaque tronçon de muscle constitue donc un véritable appareil producteur d'électricité. On peut, en se basant sur ce fait, construire une véritable pile musculaire (fig. 50). Pour cela, on place les uns sur les autres plusieurs tronçons de muscles de grenouille à la manière des éléments d'une pile de Volta. Cette propriété des muscles d'un animal encore vivant ou récemment tué, disparaît peu à peu à mesure que la rigidité cadavérique se produit.

Chez l'animal vivant les muscles sont

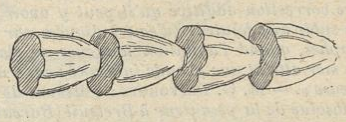


Fig. 50. — Pile musculaire.

constamment le siège d'une production d'électricité. Quand le muscle se contracte, par exemple, il se produit un très fort courant électrique qui est en sens inverse du courant qui parcourt le muscle au repos.

Les nerfs présentent des phénomènes analogues à ceux des muscles. Il y a comme chez eux un courant qui va de la section à la surface du nerf. Quand le nerf est entré en action, il est parcouru par un fort courant dans toute sa longueur.

On a observé aussi la production d'électricité dans les glandes et dans d'autres organes. C'est ainsi que lorsque le cœur se contracte, cet organe est parcouru par une onde électrique qui se répand peu à peu par les artères à la surface de tout le corps. Au début de la contraction du cœur, la pointe devient négative ; et en même temps, toutes les parties du corps qui sont plus rapprochées de cette pointe, c'est-à-dire le bras gauche, la moitié gauche du thorax, la partie inférieure du tronc et les membres inférieurs, deviennent négatifs, tandis que la tête, le bras droit, et la moitié droite du thorax deviennent positifs. Au moment, au contraire, où la contraction de la base se produit, il y a interversion du courant.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tout récemment encore on a montré que lorsque le cerveau est en activité, il produit des courants électriques.

A mesure qu'on les étudie, les phénomènes électriques du corps des animaux prennent une importance qui va croissant. Le jour n'est peut-être pas éloigné où tous les phénomènes de la vie s'expliqueront par l'électricité !...

HENRI COUPIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 juillet 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. E. HALE : « *Photographies de la chromosphère, des protubérances et des facules solaires, à l'Observatoire d'Astronomie physique de Kenwood-Chicago* ». M. H. PARENTY : Note « *sur le calcul pratique de la dimension des orifices d'écoulement de la vapeur d'eau saturée dans l'atmosphère, en régime constant et en régime varié; application aux soupapes de sûreté,* » présentée par M. Léauté.

Physique. — M. J. BOUSSINESQ : Note « *sur une légère correction additive qu'il peut y avoir lieu de faire subir aux hauteurs d'eau indiquées par les marégraphes, quand l'agitation houleuse ou clapoteuse de la mer atteint une grande intensité : cas d'une mer houleuse* ». — M. G. DEFFORGES : « *Mesure de l'intensité absolue de la pesanteur à Breteuil (Bureau international des Poids et Mesures)* ».

Chimie. — MM. H. MOISSAN et H. GAUTIER : Note « *sur la détermination de la densité des gaz* ». M. A. HALLER : Note « *sur les alcoylcyanocamphres et les éthers benzène-azocamphocarboniques* ». — M. VÈZES : Note « *sur un sel chloroazoté du palladium* » présentée par M. Troost. — M. A. CHASSEVANT : Note « *sur les chlorures doubles formés par le chlorure de lithium et les chlorures de la série magnésienne* », présentée par M. Moissan. — MM. CH. LEPIERRE et L. LACHAUD : « *Recherches sur le nickel et le cobalt* », note présentée par M. Schützenberger. — M. E. GRIMAUX : Note « *sur les iodométhylates de quinine* », présentée par M. Friedel. — M. J. MINGUIN : Note « *sur les éthers camphocarboniques méthylés, le méthylcamphure et quelques dérivés azoïques du cyanocamphre* », présentée par M. Friedel. — M. R. VIDAL : Note « *sur l'action des azotures et hydroazotures métalloïdiques sur les composés oxhydrocarbonés* », présentée par M. Friedel. — M. H. LE CHATELIER : Note « *sur quelques médicaments ferrugineux* », présentée par M. Daubrée. — M. F. PARMENTIER : « *Contributions à l'étude des eaux minérales; sur l'alumine contenue dans ces eaux* ». — M. L. GUÉNOT : Note « *sur la valeur respiratoire de l'hémocyanine* », présentée par M. Schützenberger. — M. ALEXANDRE PŒHL : Note « *sur l'action physiologique de la spermine. Interprétation de ses effets sur l'organisme* », présentée par M. Schützenberger.

Sciences naturelles. — M. A. TRÉCUL : Note « *sur l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les fleurs de quelques* Lactuca ». M. CHAMBRELENT : Note « *sur les effets de la gelée et de la sécheresse sur les récoltes de cette année, et des moyens tentés pour combattre le mal.* » — M. A. POMEL : Note « *sur le* Libytherium maurusium, *grand Ruminant du terrain pliocène plaisancien d'Algérie* ». — M. F. HOUSSAY : Note « *sur la circulation embryonnaire dans la tête chez l'Axolotl* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. MAUPAS : Note « *sur le* Belesarius Viguieri, *nouveau Copépode d'eau douce* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. DARESTE : Note « *sur l'évolution de l'embryon de la poule soumis, pendant l'incubation, à un mouvement de rotation continu* ». MM. C.-EG. BERTRAND et B. RENAULT : Note « *sur le boghead d'Autun* », présentée par M. Gaudry. — M. R. ZEILLER : Note « *sur la constitution des épis de fructification du* Sphenophyllum cuneifolium », présentée par M. Daubrée. — M. STANISLAS MEUNIER : Note « *sur la constitution géologique des régions situées entre Bembé et le pic Crampel (Congo) d'après les échantillons recueillis par M. Jean Dybowski* ».

CHRONIQUE

Une électrolyse gigantesque. — M. A. Buchanan de New-York, s'est proposé de recouvrir de cuivre d'un seul coup, par la galvanoplastie, la coque des navires. Actuellement, chaque pièce est recouverte par une feuille de cuivre fixée au moyen de rivets. Le cuivrage s'effectuerait comme à l'ordinaire : décapage de la coque calfatée, immersion dans un bain de sulfate de cuivre, le navire constituant l'électrode négative d'un courant fourni par une dynamo et amené par un réseau de fils de cuivre. C'est à l'expérience à dire si le dépôt obtenu ainsi est assez homogène et suffisamment adhérent.

La mesure de la vitesse des projectiles. — Le chronographe construit spécialement par M. Schmidt pour mesurer la vitesse initiale des projectiles, est d'une extrême simplicité et d'une grande commodité. Il est basé sur le principe du mouvement d'un balancier de chronomètre. Il est de forme carrée. Au milieu se trouve le cadran avec son aiguille; celle-ci est amenée à zéro par une rotation de la glace, qui est munie à cet effet d'une petite tige. Des deux côtés du cadran se trouvent les rhéostats destinés à régler les deux courants. Le premier est en communication avec un premier cadre, ou passe dans un fil tendu devant la bouche de l'arme à feu. Quand le coup part, le projectile coupe le premier courant et le chronographe se met en marche jusqu'au moment où le projectile traverse un deuxième cadre ou touche une cible. On peut donc lire directement le temps que le projectile a mis pour parcourir la distance entre les deux cadres, ou, si cette distance est 50m, la vitesse en mètres par seconde.

La manœuvre de ce chronographe est très facile. On règle tout d'abord le deuxième courant, en le faisant passer par la bobine de résistance et on l'augmente par le deuxième rhéostat jusqu'au moment où l'aiguille est libre. On change alors le courant de manière qu'il ne passe plus par la bobine de résistance. Pour le premier courant, on procède de la même façon, en le faisant passer par la borne spéciale à la bobine de résistance, on met l'aiguille à zéro et l'on affaiblit le courant par le premier rhéostat jusqu'au moment où l'aiguille se met en mouvement. On remet alors le courant à la borne ordinaire. Les courants sont ainsi réglés. Pour employer l'appareil, il suffit d'appuyer sur un bouton, de ramener l'aiguille à zéro et le chronographe est prêt à fonctionner.

Le chronographe a certains avantages sur ceux employés aujourd'hui. Il est très portatif et n'exige aucune installation de fondation solide; il peut être placé près du fusil, sans que la vibration des coups y produise des erreurs. Il ne demande aucune connaissance spéciale pour s'en servir. L'aiguille part et s'arrête avec grande netteté. La lecture en est très facile surtout avec la petite loupe placée pour cet usage. Les résultats comparatifs, faits en divers polygones ont donné de bons résultats.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 23 au 29 juillet 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus** (à l'est), **Jupiter** (à l'ouest).

Le Soir. — **Mercure.**

La Nuit. — **Mars, Saturne, Jupiter, Uranus.**

Au Zénith. — Hercule, la Lyre, la Couronne boréale, la Tête du Dragon.

A l'Ouest. — Le Lion, le Bouvier, la Vierge, la Chevelure de Bérénice, la Grande Ourse.

Au Sud. — Le Serpent et Ophiucus, la Balance, le Scorpion, l'Aigle, le Sagittaire.

A l'Est. — Pégase, le Cygne, Andromède.

Au Nord. — La Petite Ourse, le Dragon, Cassiopée, LA CHÈVRE ou CAPELLA (du Cocher), Céphée.

Toute la nuit : la Voie lactée.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en juillet :

A l'aide d'une jumelle : Observer la voie lactée et les régions si riches en nébuleuses de la Chevelure de Bérénice; le Cygne et l'Aigle.

A l'aide d'une lunette : les étoiles doubles remarquables : α, χ, ρ, δ, d'Hercule; ε, δ, ζ, υ de la Lyre; γ Lion; γ Vierge; Mizar et Alcor (ζ) de la Grande Ourse; δ, θ, ν, du Serpent; ρ, Ophiucus; α, Balance; ν, ω, β, σ, ξ et ANTARÈS du Scorpion; γ, Aigle; ξ, ν, Sagittaire; β, ο, μ, du Cygne (dans cette constellation se trouve l'étoile fameuse 61e du Cygne, la plus proche de la Terre, avec α du Centaure); ν, ψ, ο, μ, du Dragon. Les amas d'Hercule, d'Ophiucus, d'Andromède, du Serpent. Pour les autres constellations, se reporter aux nos 83 et 87 de la *Science Moderne*.

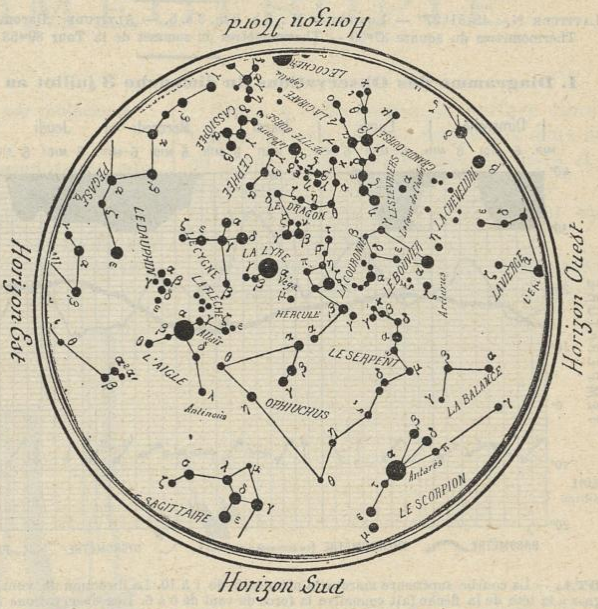


Fig. 51. — Aspect du ciel pour Paris le 15 juillet à 9 h. 1/2 du soir.

Position des planètes :

Mercure, visible le soir à l'occident après le coucher du soleil. — **Vénus**, visible le matin avant le lever du soleil, à l'est. — **Mars** se lève à l'est vers 9 h. et passe au méridien vers 1 h. 1/2 du matin. — **Jupiter** au sud à minuit. — **Saturne**, deviendra bientôt inobservable, se trouve à l'ouest après le coucher du soleil. — **Uranus** visible à l'ouest dans la constellation de la Vierge à 2° au sud de l'étoile χ. On reconnaîtra facilement cette lointaine planète, elle ne scintille pas et sa couleur est jaunâtre.

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

23 juillet,	à 2 h. du matin		4. 3. 1. ♃ 2.
24	—	—	4. 3. 2. ♃ 1.
25	—	—	E. E. 4. 2. ♃
26	—	—	1. ♃ 4. 2. 3.
27	—	—	♃ 1. 2. 4. 3.
28	—	—	2. 1. ♃ 3. 4.
29	—	—	3. 2. ♃ 1. 4.

23 J. à 1 h. 58 m. 10 s. du M., fin de l'éclipse du 2e.
23 — à 2 h. 15 m. du M., immersion du 2e.
25 — à 2 h. 36 du M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
25 — à 4 h. du M., com. du pass. du 1er.
25 — 11 h. 46 m. 17 s. du S., com. de l'éclipse du 1er.
26 — à 1 h. 22 m. du M., immersion du 3e.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

26 J. à 3 h. 21 m. du M., émersion du 1er.
26 — à 3 h. 24 m. du M., émersion du 3e.
27 — à 0 h. 41 m. du M., fin du pass. du 1er.

Phénomènes :

Essaims d'étoiles filantes :

23—25 J.	près β Persée	A. dr. 48°	D +43°
25—28 —	près ι Pégase	A. dr. 335°	D +26°
26—29 —	près δ Poisson austral	A. dr. 342°	D —34°
27 —	près δ Andromède	A. dr. 7°	D +32°
27—29 —	près δ Verseau	A. dr. 341°	D —13°

Le 23 juillet, à 11 h. du soir, minimum de x Sagittaire.
26 — à 8 h. du soir, maximum de x Sagittaire.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
23 Juil.	4 h. 24 M.	0 h. 6 m. 15 S.	7 h. 48 S.	
24 —	4 25	0 6 16	7 47	
25 —	4 26	0 6 17	7 46	
26 —	4 27	0 6 17	7 44	
27 —	4 29	0 6 16	7 43	
28 —	4 30	0 6 15	7 42	
29 —	4 31	0 6 13	7 40	
Lune				
23 Juil.	3 h. 8 M.	11 h. 44 M.	8 h. 8 S.	29
24 —	4 21	0 40 S.	8 41	1
25 —	5 38	1 31	9 6	2
26 —	6 54	2 18	9 25	3
27 —	8 6	3 2	9 41	4
28 —	9 16	3 43	9 55	5
29 —	10 23	4 23	10 9	6

Nouvelle Lune, le 23, à 11 h. 40 m. du soir.

	Le 21 Juillet		
Mercure	6 h. 43 M.	1 h. 50 S.	8 h. 56 S.
Vénus	3 27 M.	10 50 M.	6 13 S.
Mars	9 7 S.	1 24 M.	5 36 M.
Jupiter	10 50 S.	5 33 M.	0 13 S.
Saturne	9 30 M.	3 49 S.	10 8 S.
Uranus	0 53 S.	6 0 S.	11 8 S.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

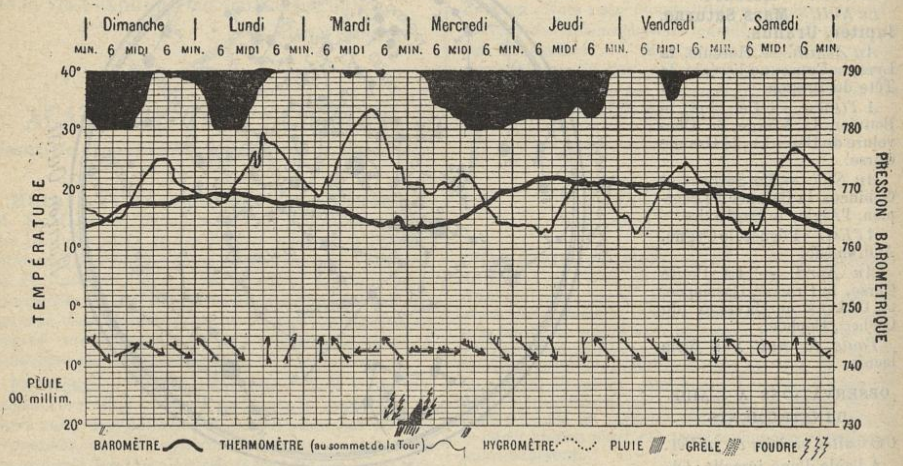
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51′27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 3 juillet au samedi 9 juillet 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Max.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VENTS VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 3	758.65	16.4	30.7	23.55	16.0	30	68	S-S-W	16.9	0.0	9.3	Nuag. Pluie. Éclairs.
L. 4	763.40	17.7	25.6	21.65	17.0	37	74	N.-W.	16.6	1.9	6.7	» » »
M. 5	766.18	15.6	26.4	21.00	16.8	28	74	S.-W.	18.8	0.0	7.2	» Gouttes.
M. 6	764.13	13.8	24.1	18.95	16.6	27	86	W-N-W	23.2	1.3	5.2	» Pluie.
J. 7	760.91	15.3	25.4	20.35	16.5	36	76	W-S-W	23.2	0.0	8.5	» Gouttes.
V. 8	766.05	14.8	23.4	19.10	16.6	28	73	W.	arrêt	»	8.2	»
S. 9	766.66	14.7	28.4	21.55	16.3	27	61	S.	9.3	»	7.7	»
Moyenne	763.71	15.47	26.28	20.87	16.54	»»	»»		»	Total 3.2	Total 52.8	

Le météorologiste-adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

POMMADE ÉCONOMIQUE. — On fait fondre à feu doux :

Huile de paraffine jaune	350 gr.
Cérésine blanche	120 —

et on parfume avec :

Huile de bergamote	3 gr.
— de citron	1 —
— de lavande	1 —
— d'amandes amères	2 —

On conserve cette pommade dans des boîtes en fer blanc à l'abri de la chaleur.

CARTON HYDROFUGE. — Pour 100 kilogrammes on prend :

Ardoise en poudre très fine	33 500 gr.
Pâte de bois	49 888 —
Minium	16 000 —
Chanvre hâché	112 —

On mélange le tout suivant la fabrication ordinaire du carton. Ce produit se conserve très longtemps et peut servir avec avantage pour les joints de machines à vapeur.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

L'HOMÉOTROPIE

Analyse des mélanges liquides par roulements de gouttes.

La pièce essentielle de l'*Homéotrope* consiste en un petit vase en cuivre argenté ou en verre V (fig. 52) dont les parois verticales, un peu convexes en dedans, se raccordent aux deux extrémités suivant un angle d'environ 30 degrés.

Grâce à cette forme, la surface libre du liquide qu'on y verse se relève aux deux bouts en donnant deux pentes très inclinées et très allongées.

Une pipette est fixée verticalement sur un support à base stable.

En laissant tomber des gouttes liquides de cette pipette, et de 1^{mm} de haut environ, sur

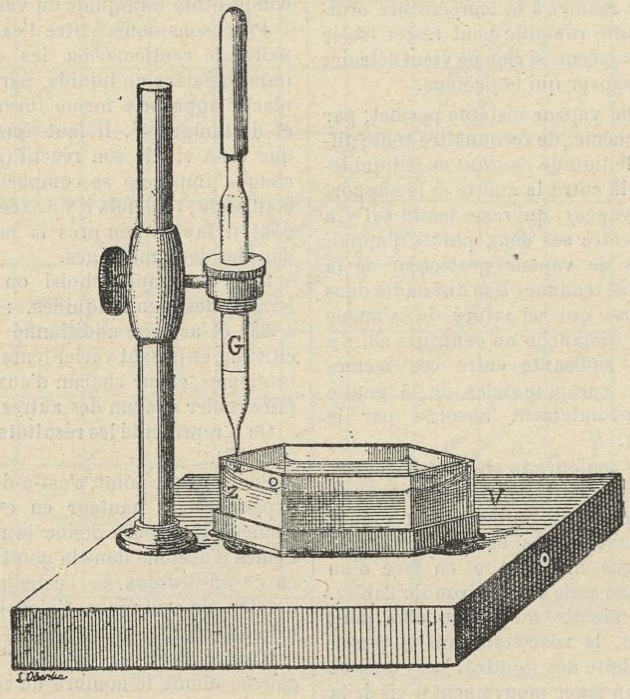


Fig. 52. — L'Homéotrope.

la pente que forme le ménisque liquide dans le vase, on constate les trois faits généraux suivants :

Principes. — Premier principe : *Un même liquide roule toujours sur lui-même.*

Il n'y a d'exceptions que pour les liquides qui ne sont nullement volatils à froid : huiles, glycérine, acide sulfurique, qui d'ailleurs roulent très bien quand on les chauffe au bain-marie vers 80°; et aussi pour l'eau qui absorbe tant de chaleur en se vaporisant, que probablement son matelas de vapeur est trop faible, ne se renouvelle pas assez vite, à moins qu'une certaine agitation ne le développe davantage, comme dans le bassin d'un jet d'eau.

Deuxième principe : *Deux liquides chimiquement purs, différents, ne roulent jamais, à la même température, l'un sur l'autre.*

Troisième principe : *Deux mélanges liquides, semblables qualitativement, mais différents*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quantitativement, roulent l'un sur l'autre quand ils se rapprochent de l'identité de composition, mais font le plongeon l'un dans l'autre quand ils s'éloignent suffisamment de cette identité, et la ligne de démarcation très précise (marquée d'ailleurs par un phénomène limite : l'alternance des plongeons et des roulements), se prête à l'analyse de l'un des liquides par l'autre.

J'ai appelé le mode d'analyse qui découle de ce principe *Homéotropie* (roulement du semblable sur le semblable).

Il est d'une mise en œuvre aisée et précise.

Le mécanisme du phénomène est facile à comprendre : de même qu'une goutte liquide se maintient sur une plaque incandescente soutenue par une couche de vapeur sans cesse renouvelée, de même, à la température ordinaire, une goutte roulante peut rester isolée du liquide sous-jacent, si rien ne vient détruire le matelas de vapeur qui la protège.

Ce matelas de vapeur instable permet, par son instabilité même, de reconnaître toute différence entre le liquide *roulant* et le liquide-*support*. On a là entre la goutte et le support un ressort de vapeur, qui reste tendu s'il y a ressemblance entre ses deux points d'appui, car le matelas de vapeur protecteur de la goutte n'a aucune tendance à se dissoudre dans le liquide du vase qui est saturé de la même vapeur, qui se déclanche au contraire s'il y a une différence suffisante entre ces mêmes points d'appui, car le matelas de la goutte est alors immédiatement absorbé par le liquide-support.

Pour réaliser toujours la chute des gouttes dans les mêmes conditions et les meilleures, on amène une fois pour toutes la pointe de la pipette à la hauteur des bords du vase, le long de la ligne médiane, et en face d'un repère à la distance de 1^{cm} environ de l'arête. On amorce la pipette au moyen d'un petit flacon de 2^{cc}, et, le vase étant mis en place, on produit la chute des gouttes, sans aucune secousse, par un léger mouvement à vis de la coiffe du compte-gouttes G.

L'addition d'un peu d'acide citrique favorise beaucoup le roulement des gouttes, en augmentant la viscosité du liquide.

Il est bon de faire tomber 12 gouttes, sans tenir compte des deux premières, qui peuvent s'être altérées par poussière ou évaporation.

Dans ces conditions : 1° Si les liquides sont identiques, ou si leur différence de composition n'est pas trop grande, on comptera 12 roulements d'un bout du vase à l'autre.

2° Si la différence de composition des deux liquides est suffisante, on comptera 12 plongeons.

Pour une certaine différence entre eux, très particulière et comprise entre les deux précédentes, on comptera un nombre à peu près égal de plongeons et de roulements faibles, et même il y aura alternance de ces plongeons et roulements.

Le roulement limite marque la ligne de démarcation très précise, signalée plus haut, entre les compositions semblables qui permettent aux deux liquides de rouler l'un sur l'autre et les compositions dissemblables qui leur font faire toujours plongeon l'un dans l'autre.

La composition *connue* de la goutte à *roulement limite* fournit, comme on va voir, la composition du liquide du vase.

Proposons-nous, à titre d'exemple, de reconnaître le centième ou les centièmes d'une impureté dans un liquide, par roulement d'un réactif approprié formé lui-même du liquide et de l'impureté. Il faut remarquer d'abord que vis-à-vis de son réactif (goutte roulante) chaque impureté se comporte comme si elle était seule ; toutefois il y a exception pour l'eau dont il faut à peu près la même proportion dans les deux mélanges.

Dans l'exemple choisi on a fait 99 mélanges des deux liquides, : alcool vinique à 95° et acétone additionné de 1/10 d'acide citrique, en faisant varier leurs proportions par centièmes, et sur chacun d'eux on a essayé de faire rouler chacun des autres.

On a représenté les résultats dans le tableau (fig. 53).

Pour chaque point, c'est-à-dire pour chaque expérience, la hauteur en c^{m} au-dessus de l'échelle inférieure donne le nombre de centièmes d'acétone dans la goutte, et la distance en c^{m} au-dessous de l'échelle supérieure, le nombre de centièmes d'alcool à 95° dans la même goutte.

D'autre part, la distance à l'échelle de gauche donne le nombre de centièmes d'acétone dans le vase et la distance à l'échelle de droite le nombre de centièmes d'alcool dans le même vase.

Nous ferons sur le graphique les remarques suivantes :

1° On savait à l'avance (1er principe) que tout point A de la bissectrice correspond à deux liquides qui roulent parfaitement par identité ;

2° Mais il y a encore roulement parfait pour tous les points C de la zone qui s'étend symétriquement à droite et à gauche de la bissectrice, entre les deux courbes limites, parce que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leurs compositions Cc dans le vase et C γ dans la goutte diffèrent assez peu;

3° Il y a, au contraire, toujours plongeons pour les points D des deux nappes extérieures à composition D d et D δ très différentes;

4° Les deux courbes à roulements limites M P Q et M' P' Q' (surtout la première qui présente dans son tracé moins d'incertitude) peuvent en tous leurs points servir à l'analyse, en prenant par exemple le liquide connu ou réactif dans la pipette.

Elles auront la même forme générale pour tous les mélanges. Il est bon, avant de mettre en œuvre une application, de les avoir tracées avec soin et complètement, afin d'y choisir l'arc le plus convenable pour l'exactitude des réactifs à conseiller : celui sur lequel une grande variation de composition du réactif correspond à une petite variation du liquide d'essai.

Ainsi le réactif P à 37 0/0 d'acétone, qui donne le roulement limite sur 10 0/0 d'acétone

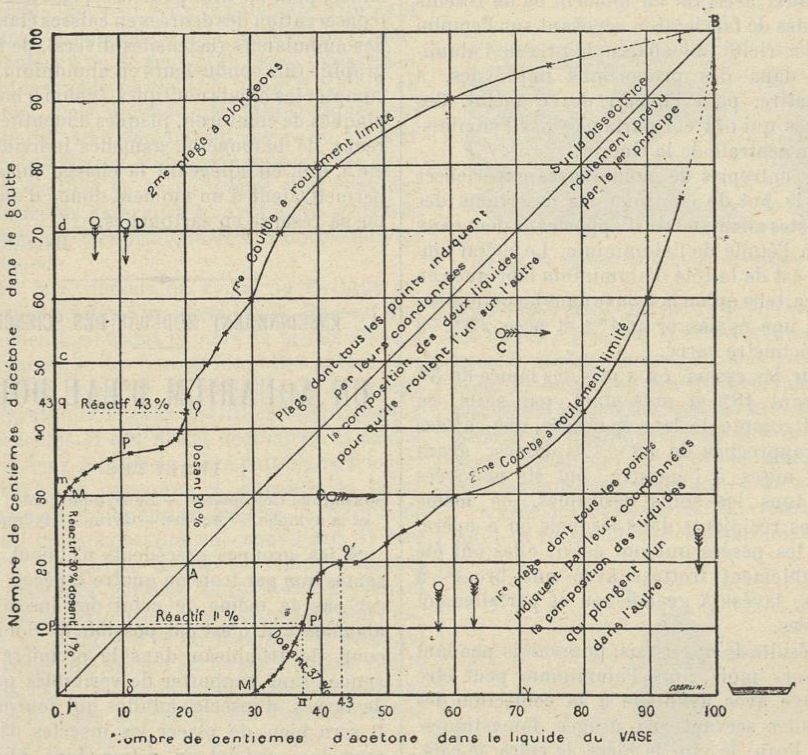


Fig. 53. — Graphique pour l'analyse d'un mélange d'alcool et d'acétone.

dans le vase, ne vaut rien, car la moindre altération de composition le fera rouler à limite sur 5 0/0 ou sur 15 0/0,

Au contraire, le réactif Q à 43 0/0 d'acétone est très précis, car une notable variation de composition entre 40 0/0 et 45 0/0 d'acétone le laisse toujours rouler à limite sur 20 0/0 d'acétone. Enfin, le réactif à 30 1/2 0/0 d'acétone joint à une certaine précision une bonne sensibilité, puisque, faisant le plongeon dans l'alcool pur ou à 1/110 d'acétone, il roule à limite sur l'alcool à 1/100 d'acétone, et pleinement sur l'alcool à 1/90.

De toute cette étude et de ce graphique, il ne faut, bien entendu, au point de vue pratique, garder que le souvenir de ces deux réactifs et surtout du réactif M (30 0/0 d'acétone, 70 0/0 d'alcool à 95° et citrique au 1/10) qui dose exactement 1/100 d'acétone.

Nous ne nous étendrons pas davantage, sur ce mode physique d'analyse si simple et si général, qui constitue une nouvelle application des phénomènes capillaires dont les travaux de Young, de Laplace, de Gauss et de tant d'autres, ont montré la fécondité et la haute portée.

E. Gossart,
Maître de conférences à la Faculté de Caen.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HYGIÈNE

LES OBJETS EN ALUMINIUM

Vers la fin de l'année dernière, MM. Lubbert et Roscher ont annoncé que l'aluminium était attaqué par le vin, l'eau-de-vie, le café, le thé, et, par suite, impropre à la confection des bidons de campagnes ou d'autres récipients de même nature. La nouvelle, propagée par les journaux, arrivant au moment où de récents procédés de fabrication reposant sur l'emploi de l'électricité ont abaissé le prix de l'aluminium dans des proportions imprévues, a fait naître, pour l'avenir de ce métal, des craintes qui ont été partagées par l'administration centrale de la Guerre.

J'ai entrepris de nombreuses expériences dans le but de contrôler les assertions des chimistes allemands et d'apporter de nouveaux faits à l'étude de l'aluminium. Le métal employé est de la tôle d'aluminium fabriquée en France, telle qu'on la trouve dans le commerce; elle a une épaisseur de 1^{mm} et pèse 27^{gr}, 75 par décimètre carré.

Pour les essais, on a pris des lames de 5^{gr} mesurant 18^{eq} et présentant, par suite, en tenant compte de leur épaisseur, une surface très rapprochée de 38^{eq}. Ces lames, avant d'être mises à l'épreuve, ont été nettoyées avec tous les soins désirables, de même que les récipients dans lesquels on a opéré. Dans les pesées qui ont suivi, elles ont été préalablement frottées avec une brosse à ongles, lavées à grande eau et parfaitement essuyées.

Il résulte de nos essais, poursuivis pendant plusieurs mois, que l'aluminium peut être employé avec avantage à la confection des ustensiles servant aux usages domestiques. L'air, l'eau, le vin, la bière, le cidre, le café, le lait, l'huile, le beurre, la graisse, etc., l'urine, la salive, la terre, etc., ont moins d'action sur lui que sur les métaux ordinaires (fer, cuivre, plomb, zinc, étain). Le vinaigre et le sel marin l'attaquent, il est vrai, mais dans des proportions qui ne sauraient compromettre son emploi. Il ne perd, en effet, dans le premier, après quatre mois, que 0^{gr},349 par décimètre carré et 0^{gr},045 seulement dans des solutions à 5 pour 100.

En mettant en regard de ces expériences les propriétés physiques de l'aluminium si bien observées par H. Sainte-Claire Deville, à qui revient sans contestation possible la gloire d'avoir inauguré la fabrication industrielle de ce métal, on reste convaincu avec l'illustre maître que l'aluminium est appelé dans notre industrie à jouer un rôle important.

C'est un métal, pour ainsi dire national, car la France est très riche en minerai d'aluminium (*bauxites*) et elle dispose de forces motrices naturelles capables de produire l'électricité dans les meilleures conditions possibles. Si l'on tient compte de sa légèreté extrême autant que de sa résistance aux agents atmosphériques, on comprend tout le profit que le Ministère de la Guerre, en particulier, peut en tirer pour le service des vivres (conservation des denrées en caisses étanches), des ambulances (ustensiles divers), de la télégraphie (fils conducteurs en aluminium), sans compter les objets multiples, (galons, boutons, plaques de ceinturon, plaques d'identité, fourreaux de baïonnette, gamelles individuelles, etc.), qui, en allégeant la charge du soldat, permettraient à un moment donné d'augmenter sa réserve en cartouches.

BALLAND.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

Suite (1).

INSECTES

SOMMAIRE : Coléoptères. — Le Dytique bordé : la larve et la nymphe. — Acilius. — Gyrin. — Hydrophyle.

Si les groupes précédents n'étaient représentés que par trois ou quatre espèces, il n'en est pas de même de celui des insectes qui abondent; il n'est pas possible de donner un coup de troubleau dans la première mare venue, sans rapporter de véritables paquets de larves, d'insectes adultes qui fourmillent. Il sera bien de placer les insectes dans un aquarium spécial ou même dans plusieurs aquarium, car il en est parmi eux qui sont extrêmement voraces et qui ne tarderaient pas à dévorer toutes les petites bêtes qui ont déjà fait votre joie. Pour étudier les insectes aquatiques nous allons prendre les ordres les uns après les autres, en n'indiquant bien entendu que les espèces les plus vulgaires et les plus intéressantes.

COLÉOPTÈRES. — Parmi les coléoptères, il y a deux familles qui ne comprennent que des individus aquatiques, ce sont les *Hydrocanthares*, carnassiers, et les *Hydrophilides*, herbivores, c'est à l'automne qu'ils sont le plus fréquents.

(1) Voir les nos 77, 79, 80, 86, 87, 88 et 89.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dans la première famille l'insecte le plus connu est le *Dytique bordé* (fig. 54). Il atteint de deux à trois centimètres. Son corps aplati du dos au ventre est ovale et extrêmement lisse. En avant il porte une grosse tête avec deux antennes filiformes et une bouche garnie de machoires très puissantes : il sera nécessaire de faire un aquarium pour lui tout seul en le nourrissant avec des mouches ou d'autres insectes; il est d'une voracité sans pareille, il n'est même pas rare qu'ils se dévorent entre eux. On peut mettre à profit cette voracité. Lorsque l'on veut avoir le squelette d'un petit animal : grenouille, souris, rat, cochon d'Inde. On enlève à un de ceux-ci la peau, l'intestin et la plus grande partie de la chair. Cela fait on le met dans un vase avec des Dytiques qui mangent très rapidement jusqu'au dernier lambeau charnu en laissant un squelette aussi bien nettoyé et aussi propre que ceux des marchands naturalistes : c'est un procédé très commode, très pratique et à la portée de tout le monde.

La face dorsale du corps du Dytique est verte et bordée d'un liséré blanc. On peut distinguer facilement le mâle de la femelle. Le premier a le dos lisse et les pattes antérieures aplaties en sortes de ventouses. La femelle présente au contraire des sillons longitudinaux sur le dos et des pattes ordinaires. Il nagent tous deux à l'aide de leurs pattes postérieures aplaties en nageoires et garnies de poils. Comme tous les autres insectes le Dytique ne peut vivre constamment sous l'eau, il faut qu'il vienne de temps en temps chercher de l'air à la surface, ce qu'il fait en venant étaler la partie postérieure de son corps à l'air. En ce point il y a un bouquet de poils qui gardent une bulle d'air quand l'animal rentre dans l'eau. Le Dytique avec ses pattes amène l'air sous ses élytres où, par l'orifice des trachées, il va servir à la respiration.

La femelle au moment de la ponte, se cramponne à une tige de plante aquatique, allonge l'extrémité postérieure de son corps et dépose ses œufs dans une fente faite à la tige. Autrefois on croyait que les œufs étaient déposés dans la vase; c'est un jeune élève du lycée d'Evreux, depuis le docteur Régimbard, qui a découvert la ponte des Dytiques; il n'est donc pas besoin d'aller au fond des mers ou des déserts pour faire des découvertes.

Au bout d'environ douze jours, les jeunes larves nagent dans l'eau; leur corps est allongé, pointu en arrière, muni d'une grosse tête avec des mandibules énormes en avant. La voracité des larves est encore plus grande que celle des adultes : elles dévorent tout ce qu'il y a dans l'eau et se dévorent entre elles, même quand elles ont plus de nourriture qu'il ne leur en faut. Elles usent pour se procurer la nourriture de subterfuges tout à fait curieux. On les voit rester immobiles, sur une feuille, à guetter une larve de cousin, puis tout d'un coup fondre sur elle et la pincer avec leurs mandibules, avant même que la victime ait eu le temps de s'en apercevoir. Les larves sont d'abord petites; elles changent de peau trois ou quatre fois et grandissent rapidement. Quand elles sont déjà grandes, il faut mettre au fond de l'aquarium,

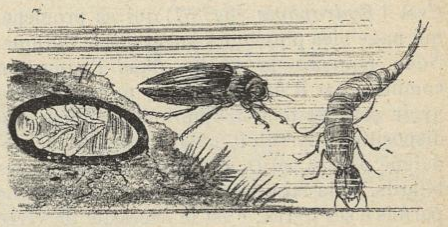


Fig. 54. — Nymphe de Dytique. — Dytique. — Larve.

une couche assez épaisse de vase. On voit alors les larves y pénétrer et devenir invisibles. Au bout de quelque temps on tâte le vase avec le doigt et on trouve des cavités contenant des nymphes. Au bout de quinze à vingt jours la peau de la nymphe se fend et il en sort l'insecte parfait qui est d'abord mou, avec un ventre blanchâtre mais qui se durcit bientôt.

A côté des *Dytiques*, il faut citer les *Acilius* qui leur ressemblent beaucoup, mais qui sont



Fig. 55. — Gyrin.

plus petits. Les sillons du dos de la femelle sont très nets.

Il n'est personne qui n'ait vu par un beau soleil, sur l'eau, tourner avec une grande rapidité des petits points brillants comme des diamants. On les voit décrire sur l'eau de grands cercles, en tournant les uns après les autres. Si vous essayez de les prendre ils fuient avec rapidité ou plongent au sein de l'onde. Pour les attraper il faut se servir d'un filet et encore aller très rapidement, car il sont d'une agilité à nulle autre pareille. Une fois pris, vous essayez de les saisir avec vos doigts

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mais il sont tellement lisses qu'il vous échappent sans peine. Ces petits coléoptères sont des Gyrins (fig. 55) (*Gyrinus natator*) ils sont tantôt d'un bleu d'acier, tantôt brun marron ; une particularité curieuse est que quand ils se sentent pris, ils secrètent un liquide blanchâtre dont l'odeur est celle du chocolat. Ils se conservent difficilement dans les aquariums, car ils peuvent voler et s'échapper. Si on tient à les conserver on mettra une toile métallique sur l'ouverture de l'aquarium.

Voici maintenant le géant de notre bocal : c'est l'*Hydrophyle* (fig. 57) qui se promène, qui nage bien plus lourdement que le Dytique. Nous pouvons le mettre dans l'aquarium commun, car il est herbivore, mais il faudra avoir soin de tenir toujours des plantes à sa disposition ; lorsqu'il n'en a plus, il ne dédaigne pas les petits animaux, voir même les têtards. Si la faim le presse trop, il s'attache parfois à ses frères ; c'est la nécessité de vivre qui l'y force.

Ce grand coléoptère a un corps noir verdâtre tout à fait disposé pour vivre dans l'eau ; il a la forme d'une coque de navire, disposition destinée comme on sait à fendre l'onde ; cette même forme du reste se rencontre chez beaucoup d'animaux aquatiques. Son ventre est d'un blanc d'argent ; cette apparence est due à une couche d'air que l'animal y amène avec ses antennes et qu'y s'y maintient grâce à la présence de poils dont tout l'abdomen est garni. La ponte a lieu vers le mois d'avril ; elle se fait d'une manière tout à fait spéciale. « La femelle, dit Brehm (1), se renverse sur le dos à la surface de l'eau et se tient sous une feuille flottante qu'elle maintient appliquée contre sa face ventrale. Elle fait alors saillir de l'extrémité abdominale deux tubercules bruns, portant chacun un petit tuyau, véritable filière d'où s'échappent des fils blanchâtres qui, grâce à un mouvement de va-et-vient, finissent par constituer un tissu recouvrant tout l'abdomen de l'animal. Cela fait, la femelle se retourne, met le tissu sur son dos et se fabrique une deuxième feuille soyeuse qu'elle se met à rattacher à la première sur les bords. Finalement elle enfonce son abdomen dans cette sorte de sac ouvert qu'elle remplit d'œufs à partir du fond ; elle en pond une cinquantaine qu'elle range symétriquement la pointe en haut. A mesure que le sac se garnit, notre insecte s'avance, et quand il est comble, il retire la pointe de son abdomen. Saisissant alors les bords de l'ouverture avec ses pattes postérieures, il y dépose fil sur fil, jusqu'à ce que l'orifice rétréci de plus en plus soit recouvert d'un bourrelet épais. Puis, filant encore une couche transversale, il achève de fermer l'orifice par une sorte de couvercle. Au-dessus de ce couvercle, l'Hydrophile établit encore une pointe en continuant de filer de haut en bas et vice versa ; en allongeant de plus en plus ses fils, il achève le dôme dont la pointe figure une corne recourbée. En quatre ou cinq heures, et après y avoir encore fait ça et là quelques retouches, le chef-d'œuvre est achevé, et l'original petit esquif se balance sur l'eau au milieu des feuilles de plantes aquatiques. Un mouvement brusque des flots le renverse-t-il, aussitôt il reprend sa position la pointe en haut, selon les lois de la pesanteur, car les œufs placés au fond laissent la partie supérieure pleine d'air. Ces coques ovales, masquées par les végétaux auquels elles restent attachées, échappent souvent au regard. » Les larves qui en sortent sont carnassières, tandis que l'insecte parfait est herbivore : ce changement de régime avec l'âge de l'insecte est un fait très fréquent chez beaucoup de coléoptères.



Fig. 56. — Nymphe d'Hydrophyle.

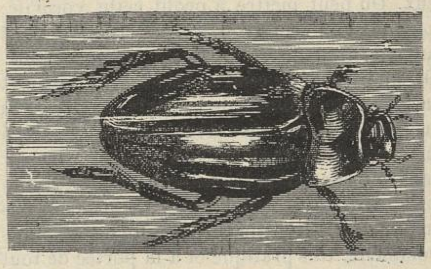


Fig. 57. Hydrophyle.

(*A suivre.*) H. Coupin.

(1) Brehm. *Les Insectes*, vol. I, p. 146.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Épreuves écrites du Baccalauréat ès-sciences complet.

(Session du 18 Juillet. — 14 Séries.)

MATHÉMATIQUES (8). — Calculer le rayon de base d'un cylindre inscrit dans une sphère de rayon donné R, connaissant la surface totale du cylindre $2\pi a^2$.

(9) Définition du jour solaire moyen.

PHYSIQUE (10). — Détermination de la chaleur spécifique d'un corps solide par la méthode des mélanges.

(11) Une lunette astronomique est dirigée vers un objet très éloigné; un observateur place d'abord l'oculaire, dont la distance focale est 1 centimètre, de manière à former l'image virtuelle définitive à 15 centimètres de cette lentille. Il le déplace ensuite de manière à obtenir une image définitive réelle, se formant encore à 15 centimètres de l'oculaire. — Quels sont le sens et la grandeur du déplacement subis par l'oculaire entre les deux expériences? — Quel est le rapport des grandeurs linéaires des images définitives ainsi obtenues.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 juillet 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. J. Boussinesq : Note « *sur une légère correction additive qu'il peut y avoir lieu de faire subir aux hauteurs d'eau indiquées par les marégraphes, quand l'agitation houleuse ou clapoteuse de la mer atteint une grande intensité : cas d'une mer clapoteuse* ».

Physique. — Albert Ier, prince de Monaco : Note « *sur un projet d'observatoires météorologiques sur l'océan Atlantique* ». — M. J. Pionchon : Note « *sur la chaleur spécifique et la chaleur latente de fusion de l'aluminium* ». — M. A. Perot : Note « *sur la mesure de la constante diélectrique* », présentée par M. Potier.

Chimie. — M. H. Moissan : Note « *sur la préparation et les propriétés du proto-iodure de carbone* ». — M. Duclaux : Note « *sur une des réactions de la spermine* ». — M. H. Le Chatelier : Note « *sur le principe du travail maximum* ». — M. A. Werner : Note « *sur un nitrate basique de calcium* ».— MM. H. Baubigny et E. Pechard : Note « *sur l'efflorescence du sulfate de cuivre et de quelques autres sulfates métalliques* », présentée par M. Troost. — MM. G. Rousseau et Tite : Note « *sur la décomposition des azotates basiques par l'eau* », présentée par M. Troost. — M. E. Fink : Note « *sur les combinaisons phospho-palladiques* », présentée par M. Schützenberger. — M. G. Hinrichs : Note « *sur le contraste mécanique entre le radical cyanogène et les éléments chloroïdes* ». — M. A. Rosenstiehl : Note « *sur l'influence du groupe méthyle substitué à un hydrogène benzénique sur les propriétés de l'orthotoluidine* », présentée par M. Friedel. — M. P. Cazeneuve : Note « *sur l'instabilité du carboxyle dans les acides phénols* », présentée par M. Friedel. — M. J. Riban : Note « *sur les eaux minérales ferrugineuses conservées* ». — M. A.-B. Griffiths : Note « *sur une nouvelle leucomaïne* ».

Sciences naturelles. — M. A. Pomel : Note « *sur un Macaque fossile des phosphorites quaternaires de l'Algérie*, Macacus trarensis ». — M. G. Philippon : Note « *sur les effets de la décompression brusque sur les animaux placés dans l'air comprimé* », présentée par M. Milne-Edwards. — MM. S. Duplay et M. Cazin : Note « *sur la réparation immédiate des pertes de substance intra-osseuse, à l'aide de corps aseptiques* », présentée par M. Verneuil. — M. P. Marchal : Note « *sur la glande coxale du Scorpion et ses rapports morphologiques avec les organes excréteurs des Crustacés* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. F. A. Forel : Note « *sur l'avalanche du glacier des Têtes-Rousses. Catastrophe de Saint-Gervais-les-Bains (Haute-Savoie)* ». — M. E. Belloc : Note « *sur certaines formes de comblement, observées dans quelques lacs des Pyrénées* », présentée par M. Janssen.

CHRONIQUE

Un nouveau système d'écriture pour les jeunes aveugles (1). — M. le docteur Monprofit vient de faire, à l'hôtel de ville d'Angers, une conférence sur l'éducation des jeunes aveugles, et spécialement sur la nouvelle méthode inventée et pratiquée par Mlle Mulot.

On sait que les aveugles écrivent à l'aide d'un alphabet particulier, dû à Louis Braille, et composé de points saillants. Le « braille » a l'inconvénient de n'être compris que des initiés. Par un procédé fort ingénieux et très simple, Mlle Mulot a trouvé le moyen de faire écrire les aveugles avec les caractères usuels. Ils écrivent sous la dictée; ils se relisent; ils lisent l'écriture de leurs condisciples; ils lisent même l'écriture vulgaire tracée par un voyant.

Après l'exposé de la méthode, M. le docteur Monprofit a présenté plusieurs enfants de six à douze ans, qui ont émerveillé l'auditoire. Ils ont lu, écrit, fait par écrit des opérations d'arithmétique. Des phrases dictées ont été lues par des enfants qu'on avait fait sortir pendant la dictée. Enfin les plus âgés ont lu l'écriture d'un voyant.

Les élèves de Mlle Mulot écrivent avec une pointe mousse sans encre. L'écriture est à la fois visible et tangible. Elle est colorée en bleu au moyen d'un papier à décalquer; elle est en relief, grâce à une simple feuille de papier buvard, placée sous la feuille blanche, et qui fournit une dépression suffisante. L'écriture ordinaire des voyants doit être tracée au crayon, sur une feuille blanche doublée d'un buvard, un peu grosse, espacée et appuyée.

L'invention de Mlle Mulot consiste en un cadre de cuivre découpé à l'emporte-pièce et fournissant des points de repère suffisants pour tracer toutes les lettres et tous les chiffres. Grâce à cette méthode, deux jeunes filles aveugles ont pu se présenter la semaine dernière aux examens du brevet élémentaire et être admissibles. Elles ont rendu des copies aussi lisibles que celles des autres aspirantes.

L'invention de Mlle Mulot date de 1889. Mais elle n'avait pas encore eu le temps de former des élèves comme ceux qu'elle peut présenter aujourd'hui. Maintenant les résultats sont tels que la nouvelle méthode semble destinée à remplacer dans un bref délai la cryptographie de Braille, et à devenir la base de l'éducation des jeunes aveugles.

Nous nous proposons de parler à nos lecteurs plus amplement de cette invention si ingénieuse et si éminemment philanthropique.

(1) Voir le *Temps* du 21 juillet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 30 juillet au 6 août 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus.**

Le Soir. — **Mercure, Saturne.**

La Nuit. — **Mars, Jupiter, Uranus.**

Au Zénith. — Le Cygne, la Lyre, ALTAÏR de l'Aigle, la Tête du Dragon.

A l'Ouest. — La Balance et le Scorpion (à l'horizon), Hercule, Ophiucus, le Serpent, la Couronne, le Bouvier, la Chevelure de Bérénice.

Au Sud. — L'aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Poisson austral (FOMALHAUT), le Verseau.

A l'Est. — Cassiopée, Andromède, Persée, le Bélier.

Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), la Grande Ourse.

Toute la nuit. — La Voie lactée.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en août :

A l'aide d'une jumelle : observer la voie lactée et les régions très riches en nébuleuses et amas de la Chevelure de Bérénice, du Cygne, de l'Aigle, de Cassiopée.

A l'aide d'une lunette : les étoiles doubles et colorées remarquables : β, ο, μ, la 61e du Cygne; ε, δ, ζ, η de la Lyre; γ de l'Aigle; α Balance; ω, ν, β, σ′ ξ, ANTARÈS du Scorpion; α, χ, ρ, δ d'Hercule; ρ d'Ophiucus; δ, θ, ν, du Serpent; ζ, σ Couronne; ε, π, ξ, μ Bouvier; ξ, ν Sagittaire; α, β, ρ, ο, Capricorne; η, ι Cassiopée; δ, β, χ, ξ, μ Persée; la POLAIRE et les amas du Sagittaire, d'Ophiucus, du Serpent, d'Hercule, de la Chevelure.

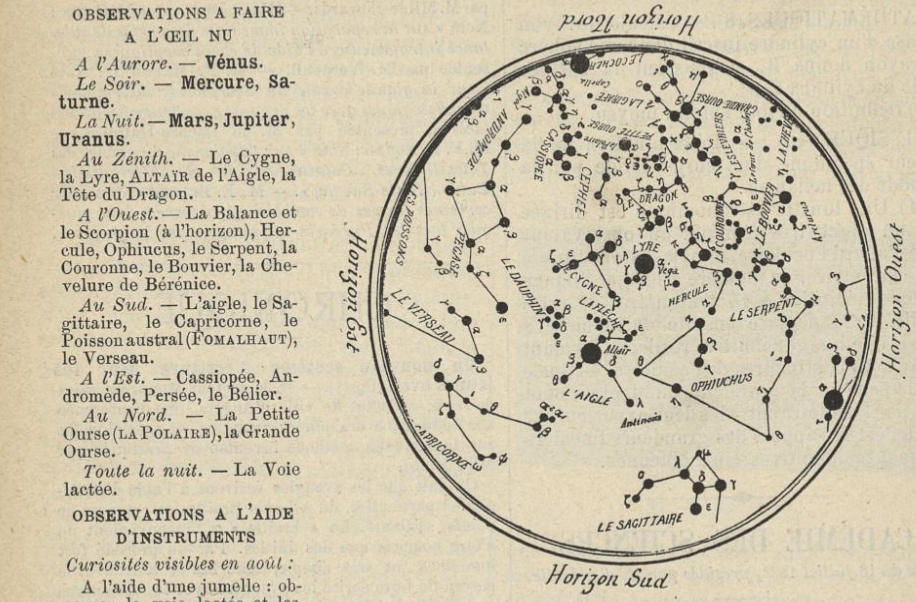


Fig. 58. — Aspect du ciel pour Paris le 5 août à 10 h. 1/2 du soir.

Position des planètes :

Mercure, le soir au couchant; **Vénus**, le matin à l'est; **Mars**, au sud vers minuit; **Jupiter**, à l'est vers 11 heures du soir; **Saturne**, le soir à l'ouest; **Uranus** dans la constellation de la Vierge à 2° au sud de l'étoile χ.

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

30 juillet, à 2 h. du matin				3	1	♆	2	4
31	—	—		3	2	♆	1	4
1er	août, à 1 h. du matin		E	2	1	3	♆	
2	—	—				♆	2	3 4 0
3	—	—				♆	1	4 2 3
4	—	—		2	4	1	♆	3
5	—	—		4	2	3	♆	1
6	—	—		4	3	1	♆	2

30 J. à 2 h. 3 m. 2 s. du M., com. de l'éclipse du 2e.
1 A. à 1 h. 26 du M., fin du passage du 2e.
1 — à 11 h. 38 m. 2 s. du S., com. de l'éclipse du 3e.
2 — à 1 h. 40 m. 24 s. du M., fin de l'éclipse du 3e.
2 — à 10 h. 58 du S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
3 — à 0 h. 19 du M., com. du pass. du 1er.
3 — à 1 h. 13 du M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
3 — à 2 h. 32 du M. fin du pass. du 1er.
3 — à 11 h. 40 du S., émersion du 1er occulté.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

Phénomènes :

Essaims d'étoiles filantes :

27 Juil.	4 A., près de β Triangle	A. dr. 29°	D +36°
31 —	près de α Cygne	A. dr. 310°	D +44°

Le 30 juillet, à 11 h. du soir, minimum de x Sagittaire.
2 août, à 8 h. du soir, maximum de x Sagittaire.
Le 6, à 9 h. 22 du soir, appulse de ω Sagittaire à 1′4 du bord de la **Lune**.
Le 6, de 10 h. 55 à 11 h. 30 du soir, occultation de A Sagittaire (5e gr. 6).

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
30 Juil.	4 h. 32 M.	0 h. 6 m. 11 S.	7 h. 39 S.	
31 —	4 34	0 6 8	7 38	
1 —	4 35	0 6 4	7 36	
2 —	4 36	0 6 0	7 35	
3 —	4 38	0 5 55	7 33	
4 —	4 39	0 5 50	7 32	
5 —	4 40	0 5 43	7 30	
6 —	4 42	0 5 37	7 29	
Lune				
30 Juil.	11 h. 30 M.	5 h. 3 S.	10 h. 23 S.	7
31 —	0 38 S.	5 44 S.	10 39	8
1 —	1 46	6 27	10 58	9
2 —	2 56	7 13	11 22	10
3 —	4 6	8 2	11 54	11
4 —	5 13	8 56	— —	12
5 —	6 12	9 51	0 37 M.	13
6 —	7 0	10 48	1 33	14

Premier Quartier, le 31, à 7 h. 54 m. du soir.

	Le 1er Août					
Mercure	7 h. 11 M.	1 h. 48 S.	8 h. 24 S.
Vénus	2 35 M.	9 58 M.	5 21 S.
Mars	8 21 S.	0 30 M.	4 36 M.
Jupiter	10 8 S.	4 52 M.	11 33 M.
Saturne	8 52 M.	3 9 S.	9 27 S.
Uranus	0 10 S.	5 18 S.	10 25 S.

G. B.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CONSERVATOIRE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

L'ALCOOMÈTRE OPTIQUE DE M. AMAGAT

DISPOSÉ POUR LE DOSAGE DE L'ALCOOL ET DE L'EXTRAIT SEC DU VIN

L'expérience a montré qu'il est absolument impossible de déterminer rigoureusement la richesse alcoolique d'un vin en opérant directement sur ce vin en nature ; tous les procédés proposés et employés jusqu'ici pour éviter la séparation de l'alcool par la distillation, comportent des causes d'erreurs considérables et doivent être considérés comme étant, tous, théoriquement et à plus forte raison pratiquement, faux.

Pour arriver avec certitude à un dosage exact, il faut donc séparer l'alcool du vin, il faut exécuter une distillation.

Cette opération effectuée, et le produit distillé étant ramené au volume primitif par addition d'eau, il faut déterminer la richesse alcoolique du liquide ainsi obtenu.

Pour y parvenir, deux méthodes ont été employées jusqu'ici : celle du *flacon*, qui est excellente, mais qui ne peut être pratiquée que dans les laboratoires, et celle de l'*alcoomètre centésimal* de Gay-Lussac qui a été la plus employée dans le commerce et qui est connue de tout le monde.

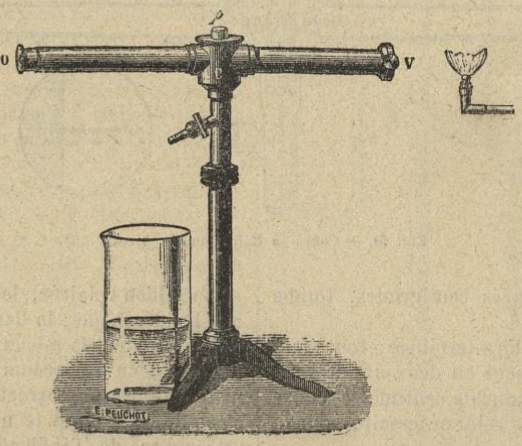


Fig. 59. — Vue extérieure du Réfractomètre de M. Amagat.

Malheureusement, outre les causes d'erreur communes à tous les aréomètres, même bien construits, ce procédé ne comporte quelque exactitude qu'à la condition d'opérer avec des instruments assez volumineux, exigeant, par conséquent, une quantité de liquide considérable et, par suite, une distillation beaucoup trop longue pour les besoins ordinaires du commerce ou des administrations.

La *méthode optique* qui suit, permet, au contraire, de doser avec une très grande précision un mélange d'eau et d'alcool, en opérant sur un volume extrêmement petit de liquide : quelques centimètres cubes.

La quantité de vin nécessaire à la distillation peut être distillée en trois minutes environ ; le dosage du produit distillé se fait dans un temps insignifiant et au moyen d'une opération ne présentant absolument aucune difficulté.

La distillation peut être faite avec un alambic quelconque.

L'instrument servant au *dosage* du mélange liquide est un *réfractomètre* d'une disposition spéciale, dont nous ne donnerons ici que les détails strictement nécessaires pour en comprendre l'usage (fig. 59).

De plus, l'instrument permet, au moyen d'une lecture faite directement avec le vin en nature, de déterminer de suite la valeur de l'*extrait sec* (1), avec un degré d'approximation suffisant pour les besoins ordinaires du commerce, et aussi grand, dans tous les cas, que celui dont sont susceptibles les instruments généralement employés dans le commerce pour le même usage.

La figure 60 est une coupe verticale montrant les principaux détails de l'instrument ; elle permet d'en saisir facilement le fonctionnement.

A est un petit cylindre métallique dans les parois duquel deux glaces C et C', mastiquées sous un angle convenable, forment le *prisme* dans lequel on verse la solution à titrer.

(1) Voir le n° 80.

(1) Voir le n° 78.

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette pièce est placée au centre d'une petite cuve circulaire munie de deux tubulures opposées et fermées par deux glaces D et D' parallèles; l'espace annulaire B B doit être rempli d'eau.

Un collimateur (1) G E et une lunette M E' sont vissées sur les deux tubulures dans le prolongement l'un de l'autre.

L'ensemble forme donc un *réfractomètre* dans lequel la déviation du rayon lumineux est la différence de celles produites par les liquides introduits en A et en B. Si ces deux liquides sont identiques la déviation est nulle, l'instrument doit marquer zéro, et rester au zéro, à toute température pourvu que celle-ci soit la même en A et en B.

Pour réaliser cette condition, on met de l'eau dans le prisme A et dans l'espace annulaire B; puis quand l'équilibre de température est établi, au moyen de deux vis de pression V qui déplacent horizontalement le réticule du collimateur porté par la pièce G, on amène l'image de ce réticule sur le zéro d'une échelle photographique transparente H placée devant l'oculaire M de la lunette, et on le fixe dans cette position; l'instrument est alors réglé. Il est bon de vérifier ce réglage de temps en temps; l'opération ne demande qu'un temps insignifiant.

Pour faire le dosage d'une solution on verse celle-ci en A, et on la fait écouler à plusieurs reprises par le robinet R afin de rincer le prisme. On laisse alors l'équilibre de température s'établir pendant quelques instants (par exemple une minute et même moins si on agite avec une petite baguette), et on lit (en mettant l'oculaire à son point), sur quelle division de l'échelle H, graduée de 0 à 25 degrés alcooliques par des expériences préliminaires portant sur des alcools de richesse

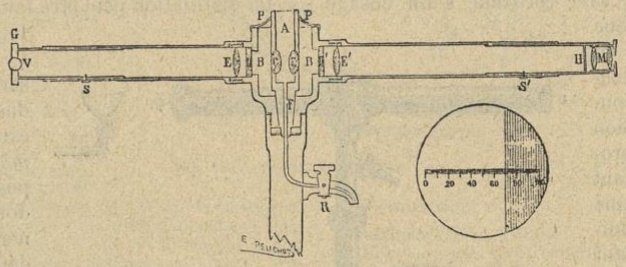


Fig. 60. — Coupe du Réfractomètre AMAGAT.

connue et à 15 degrés centigrades, tombe l'image du réticule.

L'opération est alors terminée; tout cela peut se faire facilement en deux minutes, et n'exige qu'une quinzaine de centimètres cubes de liquide, y compris celui nécessaire pour le rinçage.

Au lieu d'un réticule ou d'une fente, il est préférable généralement de disposer en G un volet (mobile au moyen des vis P) à bord vertical, l'image de ce bord sépare le champ lumineux en deux parties, l'une éclairée et l'autre demi-obscure, cette ligne de séparation remplace l'image d'un réticule ou d'une fente, cette disposition nous a paru plus commode pour la lecture; l'apparence produite est représentée par la figure jointe à la coupe ci-dessus.

L'éclairage du collimateur se fait en dirigeant l'instrument dans la direction d'une surface bien éclairée, le ciel, un bec de gaz, une bougie même; la flamme d'une lampe est ce qui convient le mieux.

Un tableau qui accompagne l'appareil permet de faire la correction de température, c'est-à-dire indique le nombre à ajouter ou à retrancher de l'indication de l'alcoomètre optique entre 5 et 25 degrés centigrades, pour obtenir le véritable degré alcoolique.

On peut aussi doser l'extrait sec.

Pour obtenir le nombre de grammes par litre d'extrait sec, on opère avec le réfractomètre sur le vin en nature, absolument comme avec le liquide eau-alcool, c'est-à-dire qu'on le verse directement, dans le tube central, deux ou trois fois pour le laver et une troisième fois pour le remplir.

On fait la différence du degré ainsi obtenu et du titre alcoolique trouvé pour le même vin et on multiplie cette différence par 4,2.

Le coefficient 4,2 est un peu faible pour les vins blancs; il est préférable d'adopter, pour ces vins, le nombre 4,4.

Le poids d'extrait sec ainsi obtenu corres-

(1) Tube portant une fente éclairée et une lentille: la fente est au foyer de la lentille de manière que les rayons tombent parallèlement entre eux sur le prisme de l'appareil.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pond à celui que fournirait la méthode de dessication dans le vide.

Pour avoir le poids qu'on obtiendrait par la méthode de dessiccation à l'étuve, il suffit de multiplier le premier par 0,8; mais il est préférable d'adopter, comme poids de l'extrait sec, celui qu'on obtient dans le vide.

Il est facile de doser, à l'aide du réfractomètre, les liquides pesant plus de 25 degrés, limite de la graduation de l'appareil, tels que cognac, rhum, absinthe, etc., etc. Dans ce cas, on procède *par coupage* du liquide en deux, trois ou quatre parties, de la façon suivante :

On introduit une certaine quantité du liquide à essayer (par exemple le contenu de la petite fiole jusqu'au trait supérieur, bien exactement), dans un ballon, deux, trois ou quatre fois plus grand suivant qu'on veut couper en deux, trois ou quatre ; on rince plutôt deux fois qu'une la petite fiole avec de l'eau et on verse cette eau de rinçage dans le ballon, qu'on fini de remplir avec de l'eau jusqu'au trait tracé sur son col.

On verse ce liquide dans un verre essuyé, afin que le mélange des liquides se fasse parfaitement, et on opère avec ce liquide suivant les instructions qui précèdent. On multiplie le degré ainsi trouvé par deux, trois ou quatre, suivant qu'on a coupé en deux, trois ou quatre.

Inutile d'ajouter qu'on ne fait pas de distillation dans le cas où le liquide est un simple mélange d'eau et d'alcool.

Les coupages peuvent aussi être faits, mais moins exactement, avec une éprouvette graduée.

A. Guillet.

NOUVEL APPAREIL :
DÉTERMINATION DE LA DENSITÉ DES GAZ

MM. Moissan et Gautier viennent d'imaginer un petit appareil permettant de prendre assez aisément la densité d'un gaz dont on ne possède que quelques centaines de centimètres cubes.

Ils déterminent au moyen d'une balance la *différence p* entre le poids d'un volume connu du gaz à examiner, mesuré dans des conditions de température et de pression bien déterminées, et le poids d'un égal volume d'air, dans les mêmes conditions de température et de pression.

L'appareil (fig. 61) se compose de deux parties : le mesureur B et un ballon mobile A dans lequel s'affectue la pesée du gaz.

Le mesureur B est formé d'un cylindre de verre d'une capacité de 95cc environ, fermé à sa partie supérieure *a* par un robinet à trois voies et terminé à sa partie inférieure par un tube plus étroit. Ce dernier tube porte des divisions indiquant le volume compris entre le robinet *a* et chacune d'elles; il est fixé en *c* à un tube de caoutchouc assez long qui relie le mesureur à une ampoule surmontée d'un tube et munie d'un robinet R'. Cette ampoule

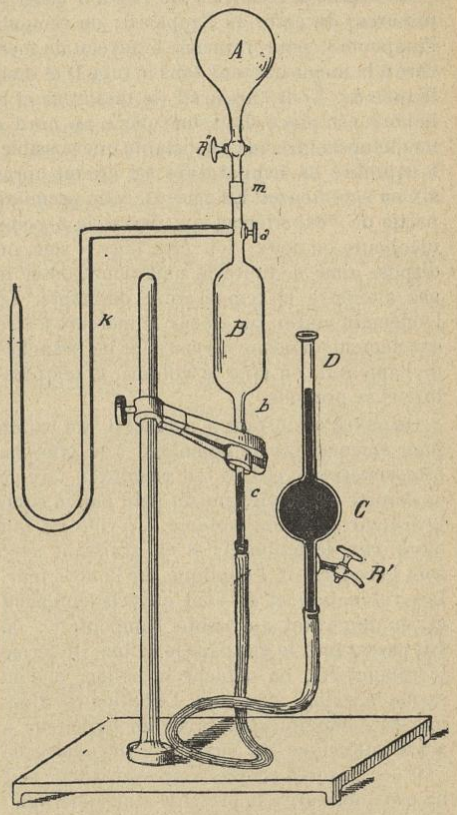


Fig. 61. — Densimètre Moissan et Gautier.

est remplie de mercure, elle permet d'amener le gaz du mesureur à la pression atmosphérique. A la partie supérieure du tube *ab* se trouve un robinet à trois voies *a* qui le relie à un tube presque capillaire K au moyen duquel on puise le gaz sur la cuve à mercure dans l'éprouvette qui le contient. Enfin un rodage permet de fixer le ballon A à la partie supérieure du mesureur pour y faire passer le gaz contenu dans ce dernier.

Voici comment l'expérience doit être conduite : on fait le vide dans le ballon A, puis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

on y laisse lentement rentrer de l'air absolument sec ; on répète cette opération une dizaine de fois puis l'on ferme le robinet R″.

D'autre part, on remplit de mercure sec et propre le mesureur et le tube K en soulevant l'ampoule C. L'extrémité ouverte du tube K est placée dans l'éprouvette renfermant le gaz étudier; on se sert de cet appareil comme d'une pipette à gaz pour faire passer environ 100cc de gaz dans le tube *ac*.

On tourne le robinet *a* de façon à isoler le mesureur du reste de l'appareil; on remonte l'ampoule C pour ramener le niveau du mercure à la même hauteur dans le tube D et dans le tube *bc*. Tout l'appareil (le mesureur et le ballon) est placé dans une pièce au nord à une température aussi constante que possible. L'équilibre de température est atteint après six ou sept heures. En général, cette première partie de l'expérience, qui demande à peine une heure ou deux, doit être faite le soir, on dispose ainsi de toute la nuit pour laisser le gaz atteindre la température ambiante. Le lendemain matin, on amène le mercure à être exactement au même niveau dans les branches de l'appareil, on note le volume, la température et la pression.

On ouvre un instant le robinet R″ du ballon pour amener l'air qu'il contient à la pression atmosphérique, et l'on fait ensuite la tare de ce dernier en employant un petit ballon compensateur de même volume. Le vide est fait alors dans le ballon A, et en graissant avec soin le rodage on l'applique sur le mesureur. Les robinets *a* et R″ sont ouverts lentement et, en soulevant au besoin l'ampoule C, on fait passer tout le gaz dans le ballon. On ferme le robinet R″, on détache le ballon, et l'on essuie le rodage avec soin. Le ballon est alors mis en communication avec un barboteur à acide sulfurique de façon à y introduire de l'air sec, jusqu'à ce que la pression totale soit un peu inférieure à la pression atmosphérique. Enfin on reporte ce ballon sur la balance. Les poids qu'il faut enlever ou ajouter pour obtenir l'équilibre représentent *p*. En portant cette valeur dans l'équation (1), on en déduit la densité.

On remarquera qu'on peut utiliser le gaz pesé au dosage de ses éléments.

On n'obtient ainsi qu'une densité approchée, mais très suffisante pour vérifier et suivre une réaction de laboratoire.

$$(1)\quad p = v \times 0{,}001293\,(x-1) \times \frac{H}{760} \times \frac{1}{1+0{,}00367\,t}.$$

HYGIENE DE L'ALIMENTATION

Suite (voir les nos 78, 80 et 83.)

LA BIÈRE

L'analyse des boissons fermentées en général comprend les mêmes essais que l'analyse du vin; il n'y a que le dosage de quelques éléments particuliers à ce liquide qui fasse *défaut*. Chacune d'elles est cependant soumise à des falsifications spéciales que des méthodes faciles permettent de caractériser.

La bière est le liquide faiblement alcoolique produit par la fermentation de décoction d'orge modifiée par la germination. Le développement de la gemmule fait apparaître dans le grain un principe nouveau, la diastase, doué de la curieuse propriété de transformer l'amidon en sucre fermentescible. Celui-ci, sous l'influence du micro-organisme appelé ordinairement levure de bière, se convertit en alcool. On donne le parfum avec une infusion de houblon. Dans certains pays l'orge est remplacée par d'autres grains, le froment et l'avoine surtout; la liqueur ainsi obtenue n'a pas les propriétés nutritives de la bière d'orge, mais dans la région où il se pratique cet usage est trop connu pour qu'on puisse y voir une idée de lucre, il n'y a pas lieu dans ce cas de conclure à la falsification.

La bière, boisson légère par elle-même, se prête difficilement au mouillage; l'addition d'alcool n'est employée que pour les bières d'exportation auxquelles elle est indispensable parce qu'elle les protège d'une altération pendant le voyage. Quelques brasseries ajoutent au moût du sirop de glucose qui supplée ainsi à une partie du sucre provenant de la saccharification des matières amylacées; il faut recourir à une analyse minutieuse pour reconnaître cette sophistication. Le houblon est la matière première la plus coûteuse, c'est lui qu'on cherche le plus souvent à éliminer de la fabrication. Les succédanés sont nombreux : l'acide picrique, le fiel de bœuf, l'aloès, le quassia amara, le cubèbe, la noix vomique et le buis sont les plus employés. Quelques-unes de ces substances peuvent être très dangereuses mais, dans les rares occasions où elles sont employées, elles n'échappent pas au chimiste en possession de méthodes sûres pour les découvrir.

L'acide picrique est le plus facile à caractériser; si l'on chauffe doucement au bain-marie dans une capsule de porcelaine une certaine quantité de bière avec un petit mouchet de laine, celui-ci ne tarde pas à se teindre en jaune franc que le sulfhydrate d'ammo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

niaque fait virer au rouge. Il est également reconnaissable à sa saveur très amère. Comme on ne l'emploie qu'à très faible dose il est plus sûr de concentrer la bière au bain-marie jusqu'à consistance sirupeuse et de laisser le résidu froid en contact avec 5 volumes d'alcool à 95° pendant vingt-quatre heures en agitant à plusieurs reprises avec une baguette de verre; dans le cas où il y a de l'acide picrique, l'alcool décanté et évaporé dans une soucoupe de porcelaine laisse un résidu jaunâtre sur lequel on fait les réactions déjà indiquées.

On a quelquefois rencontré dans la bière de la strychnine ; celle-ci possède une amertume qui permet de la substituer en très petite quantité au houblon mais elle est d'une telle toxicité que son emploi peut avoir les plus graves conséquences. Nous pensons qu'il ne faut pas conclure d'un cas isolé que cet usage soit répandu, mais comme le fait d'avoir rencontré cette substance permet de supposer qu'elle puisse être employée à nouveau nous signalons un moyen sûr et facile de la retrouver. La bière concentrée de laquelle nous avons extrait l'acide picrique par l'alcool, après décantation de celui-ci, est de nouveau épuisée par 6 parties de benzine. Ce dissolvant séparé et chassé par évaporation laisse un résidu auquel on ajoute un cristal de bichromate de potasse et quelques gouttes d'acide sulfurique, une coloration pourpre est l'indice de la strychnine.

La bière constitue un milieu particulièrement favorable au développement des ferments les plus divers, c'est une grande préoccupation du brasseur de combattre cette invasion. Le froid est un agent puissant contre les fermentations secondaires, aussi les grandes brasseries expédient-elles leurs produits dans des wagons à doubles parois remplies de glace. Mais ce moyen dispendieux n'est pas à la portée de toutes, il est plus avantageux de le remplacer par une addition illicite d'acide salicylique qui a l'inconvénient de retarder l'infection et non d'en préserver le produit d'une façon absolue. Celui-ci est facile à retrouver par la méthode déjà indiquée pour le vin.

En Allemagne et en Angleterre on emploie couramment comme antiseptique le bisulfite de calcium. On utilise depuis très longtemps l'action antifermentescible de l'acide sulfureux pour protéger les boissons fermentées, le soufrage des fûts est une pratique fort ancienne; le bisulfite de calcium agit absolument de même. Pour le rechercher, dans une fiole on acidule 100cc de bière avec 5cc d'acide chlorhydrique et on ferme avec un bouchon muni de deux tubes, l'un plongeant dans un tube à essai contenant du chlorure de baryum iodé, l'autre amenant dans le liquide un courant d'air ou mieux d'acide carbonique. L'acide sulfureux déplacé et entraîné est transformé par l'iode en acide sulfurique qui donne, avec le chlorure de baryum, du sulfate de baryte insoluble. Le réactif se prépare en mélangeant 25cc d'une solution de chlorure de baryum à 10 0/0 avec 5cc d'eau iodée.

Dans ces dernières années la consommation de la bière en France s'est accrue considérablement, il y a là une tendance dont on ne peut que se réjouir. En effet, la bière est la boisson fermentée qui possède les propriétés nutritives les plus marquées, c'est elle qui dans un volume déterminé contient le plus d'azote assimilable sous forme de matières albuminoïdes; qui, dans ses principes minéraux, comprend le plus d'acide phosphorique. D'autre part, par la diastase qu'elle renferme, la bière apporte un élément digestif aux principes alimentaires hydrocarburés; les légumistes et les végétariens devraient tous être des buveurs de bière. Cette boisson est enfin la moins falsifiée et, à la condition de l'entourer des soins que nécessite sa nature délicate, elle est infiniment plus saine que la plupart des vins consommés ordinairement après mouillage, vinage, plâtrage, déplâtrage, coloration artificielle, etc., cause trop fréquente de dispepsies dont on cherche bien loin l'origine.

La teneur en matières albuminoïdes et en acide phosphorique de quelques bières de marque connue est indiquée dans le tableau ci-dessous :

	BIÈRES ANGLAISES			
	Ale d'Ecosse	Ale d'exportation	Porter de Londres	Porter de Dublin.
Acide phosphorique (par litre) . .	0g,070	0g,067	0g,058	0g,060

	BIÈRES BAVAROISES				
	Bockbier blanche (bière de froment)	Bière blanche	Bockbier (brass. royale)	Bière d'Été (Lœwenbrau)	Bière d'Été.
Matières albuminoïdes (par litre). . .	0g,39	0g,55	0g,85	»	0g,45
Acide phosphorique — . . .	0g,048	0g,045	0g,096	0g,073	0g,080

R. Auzenat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉCONOMIE RURALE

LES FOINS

Sous le nom de foin, on désigne les plantes herbacées, séchées à l'air par l'opération du fanage. Il y a tout d'abord lieu de distinguer le foin ordinaire provenant des prairies naturelles et le foin de trèfle et de luzerne, etc., provenant des prairies artificielles. Le foin est le type de l'aliment des animaux herbivores, son importance est donc considérable.

1° *Foin des prairies naturelles.* — L'aspect



Fig. 62. — Fétuque.

et la valeur nutritive du foin naturel varient beaucoup suivant la prairie où il a été récolté et la nature des plantes qui le constituent. Celui que produisent les prairies sèches ou élevées est fin, odorant et très nutritif, parce qu'il renferme des plantes graminées à tiges déliées comme la *fétuque*, la *crételle*, le *paturin des prés*, le *brome* etc., et des légumineuses peu élevées comme le trèfle blanc et violet, le lotier corniculé. Il doit son excellent arôme aux plantes labiées (*flouve odorante*, *pimprenelle*, etc.). Le foin produit sur les prairies d'altitude moyenne est long, moins fin et moins aromatique. Les prairies basses donnent en général un foin grossier, sans arôme et de qualité médiocre. En France, le rendement moyen des prairies naturelles est 360 kilos de foin par hectare.

Le bon foin, fait remarquer M. G. Heuzé, se distingue par des tiges fines, déliées, flexibles, garnies de feuilles, une couleur légèrement verte et uniforme ; une saveur douce, un peu sucrée et agréable ; une odeur un peu sensible qui plaît à l'odorat. Le foin qui est sec, blanchâtre, insipide, sans odeur, provient des prairies marécageuses ; il doit être regardé comme foin inférieur au premier. Le foin ordinaire n'a que des effets favorables sur les animaux, lorsque ceux-ci en consomment une quantité rationnelle. Il est nutritif, digestif, et entretient la santé. Le viande des animaux engraissés au foin est de bonne qualité et savoureuse, et le suif et ferme et abondant. Le lait que produisent les vaches nourries au foin de prairies naturelles de bonne qualité est excellent et riche en beurre, mais il n'est pas très abondant. *Le foin nouveau* se distingue du foin de première qualité récolté l'année précédente par sa couleur qui est d'un vert plus vif, plus foncé, et par son odeur qui est très forte, aromatique, pénétrante. Le foin nouvellement récolté conserve ordinairement ces caractères pendant trois mois environ. A dater de cette époque, sa couleur devient plus pâle et son odeur moins vive. Le foin nouveau n'est pas un excellent aliment. Il est échauffant, irrite les organes digestifs et détermine parfois des gastrites, des vertiges, etc. *Le foin vieux*, celui qui n'a pas été consommé pendant les six mois qui suivent la récolte, qui succède à celle où il a été obtenu, acquiert une teinte blanchâtre ou jaunâtre et il perd presque complètement son odeur et sa saveur. Il devient sec, cassant, se brise avec facilité lorsqu'on le froisse entre les mains et produit beaucoup de poussière. Le foin vieux est peu alimentaire ; il nourrit mal le bétail, agite le flanc du cheval et le rend poussif.

Les foins de deuxième, troisième et quatrième coupes, qu'on fait en août, septembre ou octobre sont appelés *regains*. Ils sont plus verts, plus mous, plus flexibles, c'est également un bon fourrage.

Le foin provenant d'une même prairie n'a pas tous les ans la même composition et la même valeur alimentaire. Dans les années où les printemps sont secs, les plantes qui exigent de l'humidité font défaut et le foin change de nature. De plus, les pluies, les arrosages et les engrais rendent plus active la végétation herbacée et celle-ci change de nature. C'est ce qui explique pourquoi les matières azotées contenues dans le foin fourni par une prairie peuvent varier d'une année à l'autre de 6 à 7 %. La nature des plantes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'est pas la seule cause qui fait varier la qualité des foins de prairies naturelles.

Le mode de récolte et les procédés de conservation exercent aussi une grande influence. Lorsqu'on fauche trop tardivement on a un fourrage moins aromatique, plus dur et moins nutritif. Il en est de même lorsque l'herbe a été mal fanée et quand le fanage a été contrarié par les pluies. Enfin, la nature du foin varie encore avec la composition du terrain sur lequel est établi la prairie où il a été récolté; les plantes qui croissent sur un terrain calcaire par exemple, n'étant pas les mêmes que celles qui croissent sur un terrain argileux ou siliceux. C'est pourquoi le foin est loin d'offrir toujours exactement la même composition, comme le montrent les analyses ci-dessous empruntées à divers auteurs. Mais avant, nous devons donner la composition moyenne du foin de prairie naturelle de bonne qualité, d'après M. Boussingault.

Matières azotées.. (Soit en azote 1,15)	7,20	Corps gras .	3,80
Amidon, sucre...	44.20	Cendres....	7,60
Ligneux, cellulose	24,20	Eau	13,00

Les 7,60 de cendres renferment :

Silice.....	7,56	Acide phos-	
Chaux.....	1,55	phorique.	0,40
Potasse, soude...	1,31	Soufre, fer,	
Magnésie	0,46	albumine,	
		chlore, etc.	1,32

COMPOSITION DE DIFFÉRENTS FOINS

ÉLÉMENTS CONSTITUANTS	AUTEURS		
	SANSON	GRANDEAU	GAROLA
Matières azotées . .	8,50	10,11	8,40
Glucosides	38,30	40,90	41,00
Ligneux, cellulose .	29,30	25,52	26,80
Corps gras	3,00	2,34	2,90
Sels	6,02	6,54	6,70
Eau	14,30	14,59	14,20

Comme on peut le voir, il y a des différences assez marquées; mais les écarts sont bien plus grands encore lorsqu'on compare les chiffres extrêmes qui résultent des analyses faites par divers auteurs sur des foins de différentes qualités. C'est ainsi que d'après J. Kühn, on voit les proportions varier :

Pour les matières azotées, entre.	5,8 et 18,5
Pour les glycosides.....	22,6 et 50,7
Pour les ligneux.....	19,7 et 39,9
Pour les corps gras	1,4 et 5,6
Pour l'eau.....	10,8 et 21,7

Le regain est un peu plus riche en azote que le foin proprement dit.

Foin brun. — Le foin brun est préparé en fanant l'herbe en meules; il a d'abord été préparé en Allemagne par Klapmayer. Pour faire du foin brun, on met l'herbe en tas immédiatement après le fauchage, l'essentiel est de faire de fortes meules. Ce procédé est toujours recommandable dans les contrées humides et les années pluvieuses. Le foin brun, bien préparé, quoique visqueux au toucher, d'une odeur forte et d'une couleur brune, doit être considéré comme de bonne

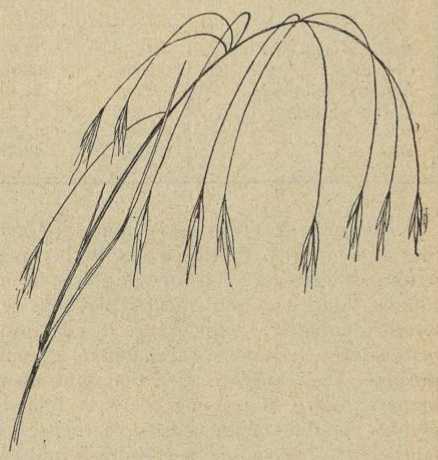


Fig. 63. — Brome.

qualité. Il est plus sapide, plus facile à digérer et plus nutritif que le foin ordinaire, de plus, il entretient mieux les chevaux; il donne aux vaches beaucoup de lait.

2° *Foin des prairies artificielles.* — Les plantes le plus généralement cultivées en vue de donner des fourrages verts ou du foin, appartiennent pour la plupart à la famille des légumineuses. Elles donnent en général du foin plus riche en azote et plus nutritif, cependant il contient moins de corps gras, moins de glucosides et surtout moins d'acide phosphorique que le foin des prairies naturelles. Il y a d'ailleurs des différences de composition assez notables suivant les plantes qui fournissent ce foin. C'est ce que montre le tableau suivant qui résume les analyses de M. Grandeau.

Ces foins sont considérés comme très nutritifs; tous les auteurs reconnaissent qu'il en faut moins que de foin ordinaire pour former une ration. Cette opinion est confirmée jus-

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'à un certain point par les analyses chimiques. Et cependant le foin de luzerne comme celui de trèfle est moins estimé que le foin des prairies naturelles, et ce n'est qu'en l'associant à d'autres aliments qui rétablissent une relation nutritive favorable, qu'on peut l'utiliser à l'alimentation du bétail, sans être exposé à donner une ration qui peut rester insuffisante dans certains cas et qui dans d'autres, peut n'être pas convenablement utilisée. Les animaux se dégoûtent assez vite du foin des prairies à base de légumineuses et lorsqu'il est nouveau, il est échauffant et se digère mal. Le foin des légumineuses doit être réservé pour les ruminants et pour les chevaux employés à des services n'exigeant pas des allures rapides, pour les chevaux de labour, par exemple; mais il ne doit pas former leur nourriture exclusive. Il faut le donner avec d'autres fourrages.

	FOINS DE					
	LUZERNE	TRÈFLE	SAINFOIN	LUPULINE	TRÈFLE BLANC	VESCE
Matières azotées	14,76	12,97	14,85	14,60	15,97	17,60
Glucosides	34,65	36,16	35,77	33,20	35,56	29,75
Ligneux, cellulose	24,08	24,45	26,42	26,20	22,41	26,45
Matières grasses	3,02	2,18	2,50	3,30	3,50	2,30
Sels.	8,42	5,86	6,20	6,00	8,95	9,00
Eau.	15,07	18,38	14,26	16,70	13,61	14,90

Altérations des foins. — De toutes les denrées alimentaires, destinées aux herbivores, le foin est celle qu'on trouve le plus souvent altérée; alors non seulement il n'a plus ses qualités nutritives, mais encore il a des propriétés âcres, irritantes, qui en font un aliment nuisible. Les causes d'altération sont nombreuses; outre la présence dans le foin de plantes nuisibles, épineuses ou vénéneuses, il faut citer le *foin vasé*, c'est-à-dire ayant été inondé au printemps par des eaux limoneuses. Ce foin est sec, cassant, poudreux, il répand beaucoup de poussière et dégage une mauvaise odeur. Il est susceptible de provoquer des altérations du sang chez les animaux qui s'en nourrissent; il vaut donc mieux l'employer comme litière. Si on est obligé de l'employer, il faut le battre et l'agiter énergiquement hors des habitations et l'arroser avec de l'eau salée. Le foin mal récolté ou conservé dans dans endroits humides, se couvre parfois de moisissures; ce *foin moisi* a un vilain aspect. De plus, il dégage une odeur *sui generis* détestable et en général les animaux, guidés par leur instinct, le refusent. Le foin rouillé, c'est-à-dire composé de tiges et de feuilles de graminées couvertes de taches rouges ou jaunes pulvérulentes est âcre et irritant.

Conservation des foins. — Les foins sont conservés en vrac ou bottelés soit en meules permanentes, soit dans les fenils, soit dans les greniers.

Les meules définitives sont faites dans les prairies ou dans un endroit voisin de la ferme; on leur donne généralement une forme allongée; le foin repose non pas sur la terre nue mais sur un sous-train de fagots; la meule est recouverte de paille de seigle qui abrite le foin contre la pluie. Le bottelage ne se pratique guère que pour les foins de prairies naturelles qui doivent voyager.

Mais le foin des prairies artificielles doit être conservé de préférence en bottes parce que les feuilles des légumineuses se détachent facilement. Ces derniers foins étant beaucoup plus hygrométriques que ceux des prairies naturelles doivent être conservés dans des locaux très sains, des greniers, par exemple. De plus, comme ils se décolorent facilement, on doit les tasser fortement qu'ils soient bottelés ou non. Conservés dans des locaux humides, les foins des prairies artificielles moisissent beaucoup plus rapidement que ceux des prairies naturelles.

Dans quelques départements du Nord-Est, ainsi qu'en Suisse, au moment de l'engrangement des foins, on répand de 1 à 2 kilos de sel marin par 1,000 kilos de foin. Cette salaison amène sa conservation et accroît sa valeur nutritive.

Commerce du foin. — On compte en France 4,822,261 hectares (en 1889) de prairies naturelles produisant environ 160.000.000 de quintaux de foin et 33,000,000 de quintaux de regain. Il y a 2,600,000 hectares de prairies artificielles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le prix du foin varie suivant les années, entre 6 fr. 50 et 13 fr. 50 le quintal.

Nous importons année moyenne 20,000,000 de kilos de foin, soit une valeur moyenne de 1,200,000 francs. Nous en exportons en moyenne 70,000,000 de kilos, soit une valeur de 4,500,000 francs.

ALBERT LARBALÉTRIER,
Professeur à l'École d'agriculture du Pas-de-Calais.

VARIÉTÉ

LE BOW-PARK INFÉRIEUR, A BANFF

Sur de très longs parcours, en suivant le chemin de fer canadien du Pacifique, on ne voit que des paysages plats et sans attraits ; mais, quand on avance du côté de l'Est, près des Montagnes rocheuses, des points de vue, d'une



Fig. 64. — Vue du Bow-Park inférieur, à Banff.

étonnante majesté, s'offrent aux yeux du voyageur. Les environs de Banff (où l'on a découvert des sources jaillissantes d'eaux thermales) sont particulièrement riches en merveilles fluviales et alpestres. Nous en donnons, un spécimen dans la figure 64 qui est une vue du Bow-Parc inférieur.

La rivière passe entre deux masses de granit semblables à des tours; des forêts épaisses se voient à quelque distance, et au-dessus d'elles se dressent les cimes couvertes de neige des monts géants de l'ouest, parsemés de glaciers étincelants, d'une étendue colossale. Comment le chemin de fer a-t-il pu être établi au milieu de défilés si nombreux et si dangereux. C'est un sujet d'étonnement perpétuel pour le voyageur.

On peut dire que le chemin de fer canadien du Pacifique s'étend sans discontinuer, depuis Halifax sur l'Atlantique, jusqu'à Vancouver sur le Pacifique. Le parcours total est de 3650 milles (5 874 kilomètres); c'est sans contredit la ligne la plus longue du monde entier.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LES ANIMAUX LUMINEUX

De tous les phénomènes dont les animaux sont le siège, l'un des plus curieux est, à coup sûr, la production de lumière par certains d'entre eux.

Lorsque par une belle nuit d'été, on parcourt les champs, assez souvent on aperçoit dans l'herbe ou dans les buissons, briller la douce clarté d'un *Ver-luisant :* on dirait une étoile tombée du firmament. Contrairement à ce que son nom laisse supposer, le petit ani-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mal qui produit cette lueur n'est pas un ver, mais un insecte appartenant à l'ordre des Coléoptères.

Le mâle, très différent de la femelle, est pourvu de deux élytres recouvrant deux ailes servant au vol. La femelle, au contraire, est absolument dépourvue d'ailes : elle a tout à fait l'apparence d'un ver; mais la présence de trois paires de pattes indique clairement que



Fig. 65. — Lampyre noctiluque. — *f*, femelle; *m*, mâle.

c'est un insecte. Seule, la femelle est douée de la propriété d'émettre de la lumière : c'est elle qui est le Ver-luisant. Pendant le jour, elle vit sous les pierres, mais la nuit, elle sort de sa retraite pour aller à la recherche de sa nourriture en se trainant assez lourdement sur le sol. C'est la face ventrale des trois derniers segments de son corps qui produit la lumière. Aussi cette lumière n'est-elle visible que lorsque l'animal tient son abdomen recourbé vers le haut. La larve et la nymphe du lampyre sont aussi lumineux dans la région du corps. Chose curieuse ! l'œuf lui-même est lumineux.

Le lampyre noctiluque (fig. 65) est à peu près le seul animal terrestre photogène (c'est ainsi que l'on appelle tout être produisant de la lumière) de nos régions; cependant dans le midi de la France et surtout en Italie, il existe un autre coléoptère également nocturne

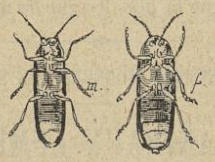


Fig. 66. — Luciole. — *m*, mâle; *f*, femelle.

qui brille dans l'obscurité : c'est la *Luciole* (fig. 66). Contrairement à ce que nous venons de constater chez le Ver-luisant, la femelle de la luciole peut voler comme le mâle. La partie lumineuse est encore la face ventrale des derniers segments de l'abdomen de la femelle. La lumière n'apparaît que par saccades, et, semble-t-il, au gré de l'animal. C'est un spectacle vraiment féerique que de voir des lucioles voler en troupes nombreuses et traverser l'espace comme des étoiles filantes, s'éteignant et se rallumant de temps à autre.

Dans les pays chauds, les insectes lumineux sont beaucoup plus abondants que dans nos régions tempérées et leur lumière est beaucoup plus puissante.

Dans le midi de la Chine se trouve un insecte hémiptère très commun, l'*Hotine porte-chandelle*. C'est un animal de 4 à 5 centimètres de longueur, dont la tête est prolongée en espèce de long cierge cylindrique qui brille pendant la nuit d'une lueur bleue ou verte (fig. 67).

Un autre hémiptère doué de la même propriété se rencontre au Brésil et à la Guyane. Sa tête volumineuse se prolonge en une grosse masse creuse qui produit une lueur d'un effet semblable à celle d'une bougie enfermée dans une lanterne : de là son nom de *Fulgore porte-lanterne* (fig. 68).

Mais de tous les insectes lumineux, le plus

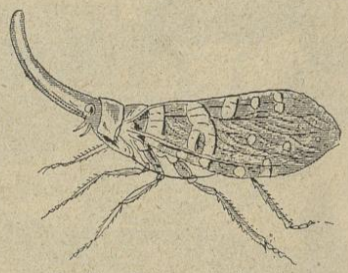


Fig. 67. — Hotine porte-chandelle.

remarquable pour l'éclat de sa lumière est assurément le *Phyrophore noctiluque* (fig. 69), abondant dans l'Amérique intertropicale où on le désigne sous le nom de *Cocujos*. C'est un coléoptère de 5 à 6 centimètres de longueur rappelant par la forme de son corps ces insectes sauteurs de nos pays désignés vulgairement sous le nom de *Taupins*. Les organes lumineux des Pyrophores sont au nombre de trois; deux sur le dos contre les bords du corselet et un autre beaucoup plus volumineux sur la face ventrale de l'abdomen. Ce dernier n'est visible que pendant le vol de l'insecte; car lorsque celui-ci est au repos, ce point est caché par les anneaux du corps. La lumière produite par ces animaux est très puissante. En réunissant plusieurs Pyrophores dans une salle obscure, M. Raphaël Dubois a pu tirer des photographies à la faveur de la lueur qu'ils émettaient. La clarté est aussi suffisante pour lire et écrire une lettre.

Un voyageur du XVIe siècle, de Oviedo y Valdès, raconte à leur propos que les indi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gènes s'en servaient en guise de lampe, pour leur usage journalier. Il paraît qu'en temps de guerre, les habitants d'Haïti ont quelquefois employé les Cocujos comme signaux de reconnaissance. A la Havane les femmes créoles se servent de Pyrophores comme objets de toi-



Fig. 68. — Fulgore porte-lanterne.

lette. Quelques-unes, à l'aide de plumes ou de fleurs faisant office de support, les piquent dans leurs cheveux noirs où ils brillent d'un vif éclat; d'autres les attachent dans les plis de leur jupe en les enfermant dans des sachets de mousseline. Les Indiens se servent des Cocujos pour éloigner de leur demeure les moustiques si abondants dans la contrée et certains voyageurs ont imaginé d'en fixer à leurs bottines afin de mettre les serpents en fuite.

Si les animaux terrestres présentent assez rarement le phénomène de la luminosité, il n'en est pas de même pour les animaux marins chez lesquels la production de la lumière est beaucoup plus fréquente.

Tous ceux qui ont été au bord de la mer ont eu l'occasion d'admirer le soir ce qu'on appelle la phosphorescence de la mer. Chaque

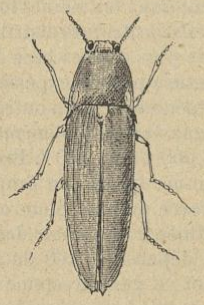


Fig. 69. — Pyrophore noctiluque.

lame qui s'élève est lumineuse et retombe en un ruissellement de gouttelettes brillantes comme des diamants. « Dès que le soleil a disparu de l'horizon, raconte Alfred Frédol dans son beau livre du *Monde de la mer*, des essaims innombrables d'animalcules lumineux sont attirés à la surface du liquide par certaines circonstances météorologiques. Une nouvelle clarté surgit du sein des flots. On dirait que l'Océan essaye de rendre pendant la nuit les torrents de lumière qu'il a reçus pendant le jour. Mais cette lumière étrange n'éclaire pas uniformément le milieu dans lequel elle se produit; elle naît çà et là par une foule de points qui tout à coup s'allument et scintillent. Quand la mer est bien tranquille, on croit voir à sa surface de vives étincelles qui flottent et se balancent, et, au milieu d'elles, de capricieux feux follets qui se poursuivent et se croisent. Ces soudaines apparitions se réunissent, se séparent, se rejoignent et finissent par former une vaste nappe de phosphorescence bleuâtre, pâle et vacillante, au sein de laquelle se font distinguer encore, d'espace en espace, de petits soleils éblouissants qui conservent leur éclat. Quand la mer est très agitée les flots semblent s'embraser. Ils s'élèvent, roulent, bouillonnent et se brisent en flocons d'écume qui brillent et disparaissent, comme les bluettes d'un immense foyer. En déferlant sur les rochers du rivage, les vagues les ceignent d'une bordure lumineuse : le moindre écueil a son cercle de feu (Quatrefages). Rien n'est gracieux comme une troupe de Dauphins qui se jouent au milieu de la nuit frappant, divisant, éparpillant, pulvérisant cette onde merveilleuse (Humboldt). Chaque coup de rame fait jaillir de l'Océan des jets de lumière : ici faibles, peu mobiles et presque contigus; là resplendissants, vagabonds et dispersés comme un semis de perles chatoyantes. Les roues des bateaux à vapeur agitent, soulèvent et précipitent des gerbes enflammées. Quand un vaisseau fend les ondes, il pousse devant lui deux vagues de phosphore liquide; il trace en même temps, derrière sa poupe, un long sillon de feu qui s'efface avec lenteur, comme la queue d'une comète! Quel beau sujet d'études pour les savants et quelle admirable source d'inspirations pour les poètes! »

(*A suivre.*)

Henri Coupin,
Préparateur à la Faculté des Sciences.

PLANTES D'APPARTEMENT

Suite (voir les numéros 86 et 87).

LES PLANTES VERTES

Yucca. — Originaires des contrées tempérées de l'Amérique du Nord, les Yuccas prospèrent assez bien dans les appartements; on peut les mettre sur la fenêtre lors des beaux jours de l'été pendant lequel il convient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de les arroser copieusement, mais il faut les rentrer en chambre pendant l'hiver. Bien qu'ils atteignent une taille considérable dans leur pays natal et même dans les jardins du midi de la France où on les a pu acclimater, les Yuccas de nos fenêtres et de nos salons n'ont qu'une tige médiocrement développée pouvant, dans quelques espèces, rester complètement enfoncée sous terre. Cette tige se termine par une gerbe de feuilles raides, longues, aiguës, en forme de glaive, qui tantôt se dressent, tantôt se réfléchissent en divergeant. Lorsque la plante vient à fleurir, du centre de ce bouquet de feuilles naît une longue hampe portant de nombreuses fleurs blanches de la plus ravissante beauté. Malheureusement, cette floraison est très irrégulière pour les Yuccas cultivés en pots. Parmi les



Fig. 70. — Pandanus.

Yuccas d'appartement les plus estimés des amateurs, citons les *Y. gloriosa*, *Y. aloïfolia*, etc., dont la tige est plus ou moins élevée, et les *Y. flacciota*, *Y. filamentosa* qui n'ont point de tige aérienne et dont les feuilles naissent au ras du sol. Il existe aussi des variétés à feuilles panachées de blanc, de jaune ou de rouge.

On donne souvent à tort aux Yuccas le nom impropre d'Aloès. Les Aloès qui se placent à côté du genre yucca dans la famille des Liliacées, s'en distinguent par leurs feuilles épaisses et charnues. Pour cette raison, nous étudierons ces plantes dans un chapitre spécial consacré aux autres plantes à feuilles charnues, vulgairement appelées plantes grasses.

Pandanus (fig. 70). — A côté des Liliacées ornementales que nous venons d'indiquer, plaçons un représentant de la famille exotique des Pandanées dont l'aspect général rappelle celui des Dragonniers, mais qui s'en distinguent nettement en ce que les feuilles étroites et terminées en pointe sont en forme d'aiguillons sur les bords et même dans certaines espèces sur la nervure médiane. Ces plantes, arborescentes dans les pays chauds, sont de superbes plantes de serre, mais un petit nombre d'espèces seulement conviennent à la culture en appartement et encore exigent-elles les plus grands soins. On doit les tenir à l'ombre dans des pièces bien chauffées en hiver et on doit veiller à ce que les arrosements soient copieux et réguliers.

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

LES MOTEURS A GAZ ACTUELS

Fin (voir le numéro 90).

L'avantage de transformer la lumière du gaz en lumière électrique paraît démontré par les expériences de M. Witz. Ces résultats sont assez curieux pour que nous en donnions ici un court résumé.

M. Witz fut amené à étudier une installation d'éclairage électrique faite à Lille par des arcs et des lampes à incandescence au moyen d'un moteur à gaz actionnant une dynamo. Il put alors comparer la quantité de gaz consommée dans ces conditions à celle que nécessitait l'alimentation des becs de gaz et des lampes intensives ou à récupération placées précédemment dans les mêmes locaux.

Les appareils électriques distribuaient 150/0 de lumière de plus que les becs de gaz, ainsi qu'on s'en assura par des expériences directes faites sur les pénombres. En outre, la consommation du gaz fut sensiblement moindre et tomba de 26,000 *l* à 21,500 *l*. Bref, le résultat final fut celui-ci : quand on emploie le gaz à créer de la force motrice pour actionner une dynamo destinée à alimenter des foyers électriques, on dépense 17 0/0 de gaz de moins qu'en brûlant ce gaz directement aux appareils et on produit beaucoup plus de lumière.

Cela paraît, au premier abord, assez paradoxal, à cause de l'emploi des deux intermédiaires, moteur et dynamo ; cela n'en est pas moins rigoureusement vrai, et le rendement en lumière de cet ensemble complexe est même fort supérieur à celui des meilleurs brûleurs à gaz.

Le nombre de calories utilisées dans un bon moteur à gaz ou rendement thermique

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est de 20 0/0; celui de la transmission et de la dynamo, 75; les canalisations et les lampes, 70. Le rendement de l'ensemble, moteur, dynamo, lampe, sera donc :

$$0{,}20 \times 0{,}75 \times 0{,}70 = 0{,}105,$$

et en admettant que le rendement photogénique dans les appareils électriques soit de 50 0/0, le rendement en lumière serait donc 0,05. Celui du gaz d'éclairage est encore inférieur à ce chiffre.

Ce qui précède explique, en résumé, le succès obtenu par les moteurs à gaz dans ces dernières années.

Ainsi, la force moyenne des moteurs vendus en 1878 ne dépassait pas 1 cheval et les machines de 4 chevaux étaient rares. Elle est aujourd'hui de plus de 6 chevaux et l'on construit couramment des moteurs de 40 à 60 chevaux. L'Exposition de 1889 en présentait même deux de 100 chevaux : un à quatre cylindres, du système Otto, dans le Palais des machines; un autre, à un seul cylindre, du type Simplex, imaginé par MM. Delamare-Deboutteville et Malandin, était sur la berge, où il actionnait les moteurs hydrauliques de la classe 52; il était alimenté par un gazogène du système de notre distingué collègue, M. Lencauchez.

Avec les machines à cylindres multiples, comme dans le type Otto, on a évidemment plus de latitude pour atteindre les grandes puissances, et la maison Crossley, de Manchester, concessionnaire du brevet Otto pour le Royaume-Uni, a actuellement atteint 140 chevaux. On affirme même que l'on prépare un moteur de 200 chevaux.

Des usines importantes emploient le moteur à gaz pour les grandes forces; ainsi, la maison de constructions mécaniques Crossley frères, citée plus haut, dispose de 300 chevaux. Nous citerons encore les ateliers de peinture sous-marine de Mannlie, la filature de Serguetow, la minoterie militaire de Warchow, les tréfileries de Kowno, et nombre de stations centrales d'électricité, parmi lesquelles celles de Bordeaux, Montpellier, Reims, Toulon, Toulouse, etc.

Nous ne pensons pas cependant que la vérité soit dans l'emploi de ces monstres. Les inconvénients inhérents à ce genre de machines, et spécialement la difficulté du graissage, s'exagèrent dans les grandes puissances, surtout lorsqu'on veut les obtenir avec un seul cylindre.

Une bonne limite nous paraît être 25 chevaux et nous ne pensons pas qu'il soit jamais bien utile de dépasser 50.

En 1889, les exposants, au nombre de 31, avaient apporté 40 types de 53 modèles différents dont la force totale dépassait 1,000 chevaux.

On était loin, comme on le voit, des résultats présentés aux Expositions antérieures, de 1867, où il y avait 3 moteurs exposés, et même de 1878, où il y en avait 8; nous ne parlons pas de celle de 1855, où il n'y avait rien dans cet ordre d'idées, quoique l'on connût déjà à cette époque les machines inventées par Lebon et Degrand.

AUGUSTE MOREAU.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 juillet 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. P. TACCHINI : Note « *sur les observations solaires, faites à l'Observatoire royal du Collège romain pendant le deuxième trimestre de 1892* ». — M. EM. MARCHAND : Note « *sur les observations du Soleil, faites à l'Observatoire de Lyon (équatorial Brunner) pendant le premier semestre de 1892* », présentée par M. Mascart.

Physique. — M. BERTHELOT : « *Quelques observations nouvelles sur l'emploi de la bombe calorimétrique* ». — M. DESLANDRES : « *Résultats nouveaux sur l'hydrogène, obtenus par l'étude spectrale du Soleil. Rapprochements avec l'étoile nouvelle du Cocher* ». — M. R. BLONDLOT : Note « *sur la vitesse de propagation des ondulations électromagnétiques dans les milieux isolants, et sur la relation de Maxwell* », présentée par M. Lippmann. — M. V. ZENGER : Note « *sur la période solaire et les dernières éruptions volcaniques* ».

Chimie. — M. H. MOISSAN : Note « *sur le trisulfure de bore.* » — M. P. SCHUTZENBERGER : Note « *sur la constitution chimique des peptones* ». — M. E. PÉCHARD : Note « *sur la chaleur de formation de l'acide permolybdique et des permolybdates* », présentée par M. Troost. — M. GRANGER : Note « *sur le phosphure de mercure cristallisé* », présentée par M. Troost. — M. T. KLOBB : Note « *sur l'action minéralisatrice du sulfate d'ammoniaque* », présentée par M. Moissan. — M. G. GUILLEMIN : Note « *sur l'analyse micrographique des alliages* », présentée par M. Moissan. — M. H. COUSIN : Note « *sur l'homopyrocatéchine et sur deux dérivés nitrés de l'homopyrocatéchine* », présentée par M. Moissan. — MM. P. SABATIER et J. B. SENDERENS : Note « *sur une nouvelle classe de combinaisons, les métaux nitrés, et sur les propriétés du protoxyde d'azote* ». — M. G. HINRICHS : Note « *sur la chaleur spécifique des atomes et leur constitution mécanique.* » M. F. CHANCEL : Note « *sur la monopropylurée et la dipropylurée dissymétrique* », présentée par M. Friedel. — M. ADOLPHE CARNOT : Note « *sur la composition des ossements fossiles et la variation de leur teneur en fluor dans les différents étages géologiques* », présentée par M. Daubrée. — M. P. PETIT : Note « *sur la distribution et l'état du fer dans l'orge.* »

Sciences naturelles. — MM. P. BLOCQ et J. ONANOFF : Note « *sur le nombre comparatif pour les membres supérieurs et inférieurs de l'homme, des fibres nerveuses d'origine cérébrale destinées aux*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouvements », présentée par M. Charcot. — M. P. Binet : Note « *sur la toxicité comparée des métaux alcalins et alcalino-terreux* », présentée par M. Charcot. — M. C. Phisalix : Note « *sur la régénération expérimentale de la propriété sporogène chez le* Bacillus anthracis *qui en a préalablement été destitué par la chaleur* », présentée par M. Chauveau. — M. L. Cuénot : Note « *sur l'excrétion chez les Gastéropodes pulmonés* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. A.-B. Griffiths : Note « *sur une globulaire incolore qui possède une fonction respiratoire* ». — M. L. Mangin : Note « *sur la constitution des cystolithes et des membranes incrustées de carbonate de chaux* », présentée par M. Duchartre. — MM. J. Huber et F. Jadin : Note « *sur une algue perforante d'eau douce* », présentée par M. Duchartre. MM. J. Vallot et A. Delebecque : Note « *sur les causes de la catastrophe survenue à Saint-Gervais (Haute-Savoie), le 12 juillet* 1892 », présentée par M. Daubrée. — M. Schribaux : « *Contributions à l'amélioration des plantes cultivées* ».

CHRONIQUE

Le ballon « Jupiter ». — Ce ballon, monté par MM. Porlier, Meyer et Besançon, est parti du Havre le 12 juillet à 9 h. 30 du soir. Les conditions météorologiques, dont les trois courageux aéronautes, par dédain du péril, n'avaient pris aucun souci étaient peu rassurantes. En effet vers 10 heures, il fut nécessaire de jeter le cône-ancre sur la Manche. Bientôt un vent violent, agitant le ballon en tous sens, lui fit perdre du gaz, arracha l'ancre et roula sur l'eau, au gré de ses caprices, ballon et nacelle jusqu'a 2 h. 45. A ce moment, l'un des aéronautes étant parvenu, en plongeant, à retirer les sacs de lest, le ballon put reprendre l'air, où les trois passagers se maintinrent en jetant tous les objets non indispensables : vêtements, ferrures de la nacelle... etc. Le soleil vint les favoriser en séchant le ballon et en réchauffant le gaz; aussi atteignent-ils une altitude de 850 mètres environ. Enfin à 5 heures l'équipage du Jupiter est sauvé par la « Germania », trois-mâts allemand monté par des Hollandais, et remis vers midi au sloop français la « Reine des Anges ».

M. Besançon a raconté les péripéties de l'ascension à la séance du 22 juillet tenue par la « Société de navigation aérienne ». Il a conseillé d'employer pour les ascensions au-dessus de la mer : 1° un ballon imperméable; 2° des récipients pleins d'eau, traînés dans la mer par le ballon auquel ils seraient reliés par une corde : de cette façon on éviterait la perte de l'hydrogène qui s'échappe par l'orifice inférieur du ballon lorsque celui-ci s'élève dans des régions où la pression atmosphérique est de plus en plus faible. M. Durand Gréville, dans la *Revue scientifique*, recommande vivement aux aéronautes d'apprendre à lire les cartes météorologiques du « Bulletin international » et de tenir un grand compte de leurs indications.

Le 12 juillet par exemple, les aéronautes du Jupiter auraient remis leur voyage car voici ce qu'un météorologiste leur aurait appris : « Le vent souffle vers le Nord-Ouest; vous pensez peut-être que vous pourrez atteindre l'Angleterre; mais il y a une dépression à l'entrée de la Manche : le vent va donc fraîchir avant peu et vous emporter à l'ouest; vous serez emprisonnés à son centre. Tout ce que vous pouvez espérer de mieux, c'est d'être ramenés pendant la journée de demain par cette même dépression. »

Projet d'observatoires sur l'Océan. — Grâce à la concession d'un câble transatlantique nouveau, que vient d'obtenir une Compagnie française, le groupe des îles Açores sera relié au continent dès 1893. Il sera alors possible de connaître, à tout instant, par des télégrammes expédiés du cap Vert, des Antilles, des Bermudes et des Açores, la marche des perturbations atmosphériques qui se forment sur l'Atlantique, et la prévision du temps réalisera de grands progrès en attendant que ces stations soient multipliées sur toutes les mers du globe. Il faudrait choisir comme points d'observations, les îles du cap Vert voisines de la région où se forment la plupart des grands cyclones qui passent sur les Antilles et les États-Unis, et qui, obliquant ensuite vers l'Est, atteignent souvent les côtes d'Europe. Les îles Bermudes, car les perturbations qui passent au voisinage de ces îles affectent généralement l'Europe. Les Açores s'imposent comme troisième centre d'observations car elles sont presque au centre des courbes tracées par le déplacement des perturbations atmosphériques nées sur l'Atlantique, et par la circulation tourbillonnaire des courants marins superficiels. Le mont Pico qui s'élève à une hauteur de 2 222^{m} recevrait une poste supplémentaire pour l'étude des couches atmosphériques supérieures. Comme complément il serait bon, pour resserrer le réseau d'observations, d'établir également des observatoires à Madère et aux Canaries. Le prince Albert Ier de Monaco se propose de soumettre cette question à une réunion de savants, délégués par les pays que les progrès de la météorologie intéresse, et offre de centraliser dans l'observatoire météorologique de sa principauté les observations faites par les navires en mer et par les divers observatoires afin de tirer les conséquences qu'elles comportent.

Les vacances scolaires. — Le conseil supérieur de l'instruction publique, réuni sous la présidence de M. Léon Bourgeois, a adopté un projet d'arrêté relatif aux congés dans les lycées et collèges de garçons et de jeunes filles.

Cet arrêté est ainsi conçu :

Article 1er. Dans les lycées et collèges de garçons et de jeunes filles, les classes vaquent les dimanches, les jours de fêtes légales (Toussaint, Noël, premier jour de l'An, lundi de la Pentecôte, Ascension, 14 juillet), le mardi qui précède le carême, et les jeudis (sauf les exceptions autorisées par décision spéciale).

Art. 2. Les vacances de Pâques sont réglées ainsi qu'il suit : sortie le mercredi qui précède Pâques, après la classe du soir; rentrée, le lundi soir de la Quasimodo, à l'heure réglementaire.

Art. 3. La durée totale des congés extraordinaires avec sortie facultative accordés au cours de l'année scolaire ne peut excéder huit jours l'année entière. Ces congés sont ajoutés soit aux vacances de Pâques, soit aux congés réguliers prévus à l'article 1er, ou accordés à l'occasion de certaines fêtes locales. Ils sont fixés par le recteur, pour les établissements de chaque académie, après avis du conseil académique, qui en délibère dans sa première session de l'année scolaire.

Art. 4. Les congés de la fin de l'année scolaire, connus sous le nom de petites vacances, sont supprimés.

Nouvelles constantes du bureau international des poids et mesures. — Longueur du pendule simple battant la seconde. . . . . 99^{cm},3952

Accélération de la pesanteur. . . . . $g = 980,991$

Coordonnées du lieu de l'observation :

Longitude ouest de Paris. . . . . 0^{s}, 131

Latitude nord. . . . . 54^{s},260

Altitude. . . . . 70^{m}, 4

Ces déterminations délicates ont été faites par le C^{t} Defforges.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 7 au 13 août 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus.**

Le Soir. — **Saturne, Uranus.**

La Nuit. — **Mars, Jupiter.**

Au Zénith. — Le Cygne, la Lyre, ALTAÏR de l'Aigle, la Tête du Dragon.

A l'Ouest. — La Balance et le Scorpion (à l'horizon), Hercule, Ophiucus, le Serpent, la Couronne, le Bouvier, la Chevelure de Bérénice.

Au Sud. — L'aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Poisson austral (FOMALHAUT), le Verseau.

A l'Est. — Cassiopée, Andromède, Persée, le Bélier.

Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), la Grande Ourse.

Toute la nuit. — La Voie lactée.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en août :

A l'aide d'une jumelle : observer la voie lactée et les régions très riches en nébuleuses et amas de la Chevelure de Bérénice, du Cygne, de l'Aigle, de Cassiopée.

A l'aide d'une lunette : les étoiles doubles et colorées remarquables : β, ο, μ, la 61e du Cygne; ε, δ, ζ, η de la Lyre; γ de l'Aigle; α Balance; ω, ν, β, σ′ ξ, ANTARÈS du Scorpion; α, κ, ρ, δ d'Hercule; ρ d'Ophiucus; δ, θ, ν, du Serpent; ζ, σ Couronne; ε, π, ξ, μ Bouvier; ξ, ν Sagittaire; α, β, ρ, ο, Capricorne; η, ι Cassiopée; δ, β, κ, ξ, μ Persée; la POLAIRE et les amas du Sagittaire, d'Ophiucus, du Serpent, d'Hercule, de la Chevelure.

Position des planètes :

Mercure, invisible; **Vénus**, le matin à l'est; **Mars**, au sud vers minuit; **Jupiter**, à l'est vers 11 heures du soir; **Saturne**, le soir à l'ouest; **Uranus** dans la constellation de la Vierge à 2° au sud de l'étoile κ

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

7	août	à 1 h. du matin	4 3 2 ♃ 1
8	—	—	4 2 3 1 ♃
9	—	—	4 1 ♃ 2 3
10	—	—	4 ♃ 2 3 E
11	—	—	4 2 1 ♃ 3
12	—	—	0 2 ♃ 4 1
13	—	—	3 1 ♃ 2 4

7 A. à 10 h. 48 S., com. du pass. de l'ombre du 2e.
8 — à 1 h. 25 M., fin du pass. de l'ombre du 2e.
8 — à 1 h. 28 M., com. du pass. du 2e.
8 — à 3 h. 55 M., fin du pass. du 2e.
9 — à 3 h. 34 m. 35 M., com. de l'éclipse du 1er.
9 — à 3 h. 39 m. 41 M., com. de l'éclipse du 3e.
9 — à 10 h. 57 S., émersion du 2e occulté.
10 — à 0 h. 52 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
10 — à 2 h. 10 M. com. du pass. du 1er.
10 — à 3 h. 17 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
11 — à 1h. 31 M., émersion du 1er occulté.
11 — à 10 h. 50 S., fin du pass. du 1er.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

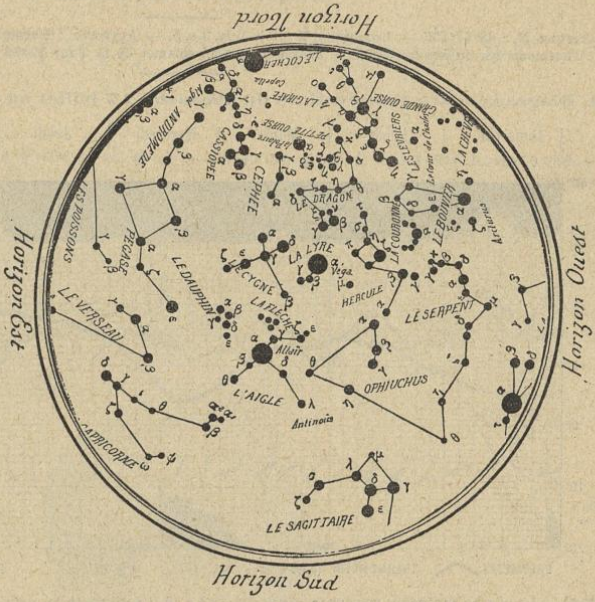


Fig. 71. — Aspect du ciel pour Paris le 10 août à 10 h. du soir.

12 — à 11 h. 10 S., com. du pass. du 3e.
12 — à 1 h. 2 M., fin du pass. du 3e.

Phénomènes :

Du 7 au 13 août, nombreux essaims d'étoiles filantes, ayant leurs centres d'émanation près de β Triangle, χ Cygne, δ Dragon, α Cassiopée, η Persée, β Baleine.

Le 9, de 11 h. 5 à 11 h. 49 du soir, occultation par la **Lune** de τ² Verseau (4e grand.).

Le 9, à 11 h. 26 du soir, minimum d'ALGOL (β Persée).

Le 13, à 8 h. du matin, beau phénomène à observer à l'aide d'une lunette : **Jupiter** se trouvera en conjonction à 0° 2′ au sud de la **Lune**.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
7 Août	4 h. 43 M.	0 h. 5 m. 29 S.	7 h. 27 S.	
8 —	4 45	0 5 21	7 25	
9 —	4 46	0 5 13	7 24	
10 —	4 47	0 5 4	7 22	
11 —	4 49	0 4 54	7 20	
12 —	4 50	0 4 44	7 18	
13 —	4 52	0 4 33	7 17	
Lune				
7 Août	7 h. 37 S.	11 h. 45 S.	2 h. 42 M.	15
8 —	8 5	— —	4 0	16
9 —	8 28	0 39 M.	5 22	17
10 —	8 47	1 31	6 46	18
11 —	9 5	2 21	8 8	19
12 —	9 22	3 10	9 30	20
13 —	9 41	3 59	10 52	21

Pleine Lune, le 8, à 0 h. 7 m. du soir.

Le 11 Août

Mercure	7 h. 3 M.	1 h. 23 S.	7 h. 43 S.
Vénus	2 2 M.	9 28 M.	4 54 S.
Mars	7 35 S.	11 35 S.	3 40 M.
Jupiter	9 29 S.	4 14 M.	10 55 M.
Saturne	8 19 M.	2 34 S.	8 49 S.
Uranus	11 32 S.	4 39 S.	9 46 S.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

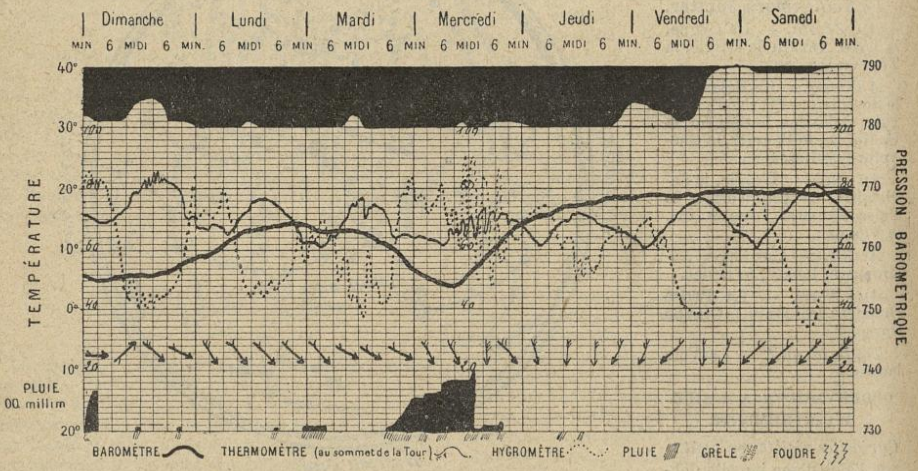
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51′27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 17 juillet au samedi 23 juillet 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	Max.	Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 17	754.88	14.8	22.7	18.75	15.7	39	89	N.-W.	14.5	7.1	5.1	Très. nuag. pl. tonn.
L. 18	762.33	12.8	18.4	15.60	15.6	42	80	N.-W.	11.3	0.2	3.8	» » Pluie.
M. 19	761.97	10.7	18.5	14.60	15.1	38	90	W-N-W	13.3	4.9	4.4	» » »
M. 20	754.77	10.8	16.9	13.85	14.5	50	75	N-N-W	22.5	6.3	3.0	» » »
J. 21	766.63	10.6	16.0	13.30	14.1	51	72	N.	15.8	0.0	6.8	» » qq. goutt.
V. 22	768.27	10.3	18.2	14.25	13.9	38	77	N-N-E	8.3	»	6.5	Nuageux.
S. 23	768.56	10.1	21.9	16.00	13.8	33	75	N.-E.	10.4	»	7.1	Beau.
Moyenne	762.34	11.44	17.51	15.19	14.67	»»	»»		»	Total »	Total »	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

UN MÉDICAMENT CONTRE LE CHOLÉRA. — On sait qu'il règne en ce moment une épidémie cholériforme, d'ailleurs assez bénigne. Quelques lecteurs nous ont écrit pour nous demander s'il n'existait pas une panacée contre le terrible fléau. Nous n'en connaissions pas, mais en réfléchissant nous nous sommes demandé comment les agents des pompes funèbres se garantissaient de l'épidémie et voici quel a été le résultat de notre enquête : L'administration des pompes funèbres fait préparer un médicamment dont voici la formule par litre :

Alcool à 36°.	40 centilitres.
Laudanum de Sydenham. . . .	12 grammes.
Essence de menthe anglaise . .	12 gouttes.

Ajouter 200 grammes de sucre fondu dans 60 centilitres d'eau.

Chaque fois qu'une épidémie est déclarée les employés des pompes funèbres prennent un verre à liqueur de ce médicamment avant de commencer leur service.

Or depuis 1852 aucun employé ne serait mort du choléra. C'est la justification la plus éclatante de l'efficacité de ce remède. G. B.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

L'INDUSTRIE DE L'OXYGÈNE

Boussingault. — L'expérience de Lavoisier. — L'usine Brin actuelle. — Applications de l'oxygène industriel.

C'est en 1852 que l'illustre chimiste français Boussingault publia son mémoire sur les procédés qui permettent d'*extraire, pour les besoins des arts, le gaz oxygène de l'air atmosphérique* et ce sont ces procédés qui ont donné naissance, après un certain nombre de perfectionnements, à l'industrie actuelle de l'oxygène.

Pour extraire l'oxygène de l'air, Boussingault s'était inspiré de la célèbre expérience de Lavoisier sur l'analyse de l'air par le mercure, dans laquelle le mercure, bouillant au contact de l'air, lui prend son oxygène pour former des pellicules rouges d'oxyde de mercure. L'oxyde de mercure, chauffé, restituait l'oxygène pris à l'air en même temps que le mercure était régénéré pour servir à une nouvelle opération.

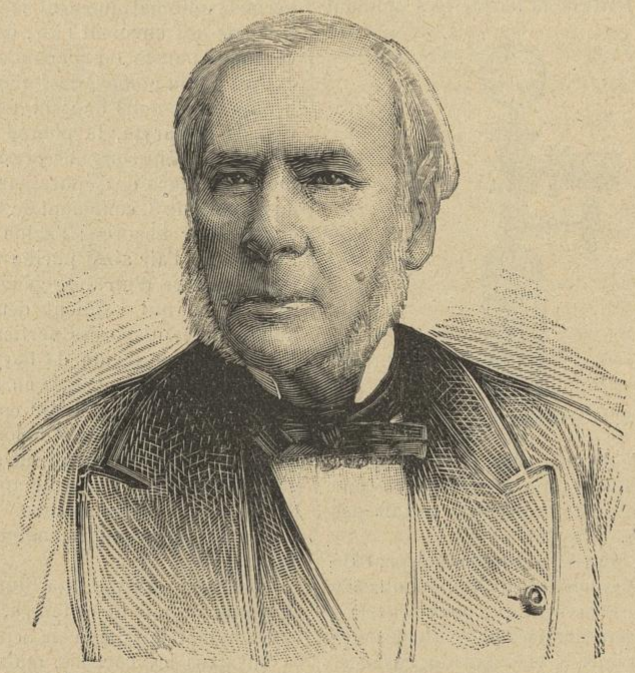


Fig. 72. — Boussingault.

La méthode d'extraction de l'oxygène de l'air était trouvée, il ne s'agissait plus que d'avoir une substance capable d'absorber rapidement l'oxygène en donnant un produit qui abandonnât cet oxygène facilement.

Thenard avait montré que la baryte possédait cette propriété de se suroxyder dans un courant d'oxygène pour donner le bioxyde de baryum. L'action de la chaleur sur ces bioxydes mettait en liberté l'oxygène en restituant la baryte. Boussingault choisit alors la baryte pour essayer la fabrication économique de l'oxygène.

Il faisait passer de l'air sur de la baryte chauffée au rouge sombre (500° environ), il se formait du bioxyde de baryum qui, porté

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS Cnam

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ensuite au rouge vif (900°), dégageait l'oxygène enlevé à l'air dans la première partie de l'expérience.

Théoriquement, le procédé paraissait très simple avec ses périodes successives d'oxydation et de désoxydation de la même baryte qui semblait devoir durer indéfiniment. Pratiquement, il en a été autrement. Boussingault avait reconnu que, s'il y avait absolue nécessité de dépouiller l'air d'acide carbonique avant de l'envoyer sur la baryte, il était avantageux de laisser l'air humide : l'opération marchait mieux. Mais une difficulté fit échouer le procédé; au bout d'une vingtaine d'opérations la baryte frittée par l'action de la température élevée de la désoxydation était incapable de s'oxyder à nouveau.

Après Boussingault, Gondolo essaya bien d'empêcher la fritte de la baryte en y ajoutant



Fig. 73. — Bouteille à oxygène.

de la chaux, de la magnésie, etc., il arriva même à faire servir une même baryte une centaine de fois, mais le procédé n'était pas encore pratique.

Boussingault reprit l'étude de son procédé en 1880, et, en s'appuyant sur les phénomènes de dissociation, il montra que pour réussir à abaisser la température nécessaire à la désoxydation, il fallait faire le vide dans les cornues, le bioxyde de baryum se dissociant dans le vide à une température inférieure à celle ou il se décompose à la pression ordinaire.

Ce sont les frères Brin qui eurent l'honneur de réussir industriellement l'extraction de l'oxygène de l'air en employant le vide pour libérer l'oxygène et en préparant de la baryte suffisamment poreuse que l'on plaçait, aussitôt sa fabrication, dans les cornues de l'appareil. C'est à eux, à leurs efforts, qu'on doit d'avoir aujourd'hui une industrie de l'oxygène.

Leur procédé n'est pourtant plus employé tel qu'ils l'avaient appliqué, dès 1884, à leur usine de Passy. MM. Brin peroxydaient la baryte à la température de 500 à 600° et désoxydaient par le vide vers 800°. Ces changements de température rendaient l'opération délicate et de plus, les dilatations et les contractions successives produites, mettaient les appareils hors d'usage.

Aujourd'hui, la peroxydation et la désoxydation se font à la même température (de 732° à 787°.)

La figure ci-jointe (fig. 76) donne une idée de l'appareil que nous avons vu fonctionner à l'usine de Passy, transformée récemment par le directeur, M. Rivet.

Une pompe double aspirante et foulante sert à la double opération de l'introduction de l'air et de l'aspiration de l'oxygène. Un mécanisme très ingénieux annexé aux pompes permet automatiquement la manœuvre des robinets qui envoient l'air, de la pompe aux cornues à baryte, ou qui conduisent l'oxygène extrait par la pompe, des tubes au gazomètre.

Supposons-nous dans la période d'oxydation de la baryte, la pompe aspire l'air du dehors, l'amène sous une pression de 3/4 d'atmosphère dans des épurateurs cylindriques, au nombre de 3, contenant de la soude et de la chaux pour absorber l'acide carbonique et l'humidité; l'air ainsi purifié arrive à la partie supérieure d'un four générateur à oxyde de carbone qui contient deux batteries de huit cornues disposées verticalement et contenant des fragments de baryte préparée à l'usine même et concassée en morceaux de la grosseur d'une noix. L'air comprimé se distribue dans les cornues, y dépose son oxygène, l'azote et l'air non désoxigéné s'échappent par une soupape que l'on voit au haut du four. Les cornues communiquent entre elles au moyen de tubes coudés comme le montre la figure.

L'opération d'oxydation dure sept minutes et demie. Au bout de ce temps, l'appareil automatique met la pompe en aspiration, le vide se fait dans les cornues, mais dans les premiers moments les gaz aspirés sont rejetés au dehors; lorsque le vide atteint 60 centimètres, l'oxygène se dégage du bioxyde de baryum et le vide atteint bientôt 70 centimètres. Le gaz oxygène aspiré par la pompe a été envoyé au gazomètre. La désoxydation a exigé sept minutes et demie. A une désoxydation succède une nouvelle oxydation et ainsi de suite. L'usine de Passy peut ainsi produire, par jour, 160 mètres cubes d'oxygène presque pur (97 à 98 0/0). Ce gaz est comprimé au moyen d'une pompe à trois pistons dans des cylindres d'acier jusqu'à 120 atmo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sphères. Les figures 73 et 74 montrent ces cylindres. La figure 74 montre la disposition du robinet pointeau qui ferme ces cylindres. Sur la figure 73, on voit un petit appareil détendeur qui permet de faire sortir le gaz sous une faible pression.

L'oxygène gazeux a reçu un certain nombre d'applications. La médecine en emploie des quantités assez grandes : les hôpitaux de Paris en ont consommé 1 200 mètres cubes pendant l'année dernière.

La production de la lumière oxhydrique pour les travaux de nuit, pour les projections, pour la photographie, etc., exige aussi de l'oxygène et le maniement des cylindres avec détendeur est infiniment préférable au sac à pression qu'on avait autrefois dans les laboratoires.

L'emploi du chalumeau à oxygène s'est répandu dans les ateliers pour souder, braser et fondre, depuis que l'industrie fabrique de l'oxygène.

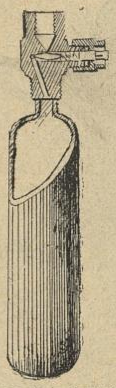


Fig. 74. — Coupe de la bouteille à oxygène.

Certains essais sont faits pour utiliser l'oxygène en vue de rendre les huiles siccatives et applicables à la fabrication des vernis.

En Westphalie, on essaie en ce moment la fabrication de l'acide sulfurique anhydre au moyen de l'oxygène et de l'acide sulfureux.

L'oxygène aurait aussi la propriété de vieillir les liqueurs alcooliques, quand on pulvérise celles-ci avec de l'oxygène comprimé, mais l'application la plus importante, et celle pour laquelle on a dû faire de grandes installations, c'est l'épuration du gaz de l'éclairage.

Si on ajoute au gaz d'éclairage brut 1 0/0 d'oxygène et qu'on fasse passer le mélange sur de la chaux, les gaz sulfurés sont oxydés et fixés par la chaux. Ce procédé employé en Angleterre dans quelques usines a donné d'excellents résultats depuis trois ans qu'il est appliqué.

Une autre application est celle de l'eau saturée d'oxygène en siphons, espèce d'eau de Seltz à base d'oxygène ayant des propriétés thérapeutiques approuvées de beaucoup de médecins.

En France l'usine de Passy est la seule usine d'oxygène; en Angleterre, il y a des usines à Londres, à Manchester, à Birmingham et à Glascow. En Allemagne et en Amérique il y a aussi deux usines, on voit donc l'importance prise par cette industrie née dans le laboratoire du savant français Boussingault.

A. Rigaut,
Préparateur à la Faculté des Sciences de Paris.

HYGIÈNE

Les matières alimentaires et leurs falsifications. — Moyens de les découvrir. — Le cidre, le vinaigre.

Suite (voir les nos 78, 80, 83, 89 et 93.)

LE CIDRE

Le cidre est, après la bière, la boisson fermentée dont l'usage en France est le plus répandu; cependant, en dehors des pays de production, sa consommation n'est pas très considérable. La pomme, en effet, qui en est la matière première, est l'objet d'une culture assez restreinte, donnant d'autre part un rendement capricieux; quant au produit il est d'une altérabilité qui en empêche la conservation et le transport au loin; ces conditions sont bien désavantageuses pour la propagation de cette boisson.

Au point de vue de la pureté, le cidre, consommé à Paris, laisse beaucoup plus à désirer que la bière. Le mouillage en est fréquent, lorsque la boisson n'a pas été faite de toutes pièces avec du sucre, de l'acide tartrique et une matière colorante.

On admet qu'un cidre bien naturel, bien fermenté, ne peut renfermer moins de :

Alcool °/₀ vol.	3.0
Extrait en gr., par litre	18,0
Cendres, —	1,7

Au dessous de ces proportions le mouillage est manifeste.

Pour remédier à sa grande altérabilité on ajoute souvent au cidre de l'acide salicylique ou du bisulfite de chaux; ces deux substances s'y retrouvent aussi facilement que dans la bière et le vin et par les mêmes méthodes.

Les matières colorantes les plus employées pour relever l'intensité de teinte d'un cidre artificiel ou mouillé sont la cochenille (fig. 75) et le fernambouc. Celui-ci se dissout partiel-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lement dans l'alcool amylique alcalin et en totalité dans l'éther acide; la cochenille est insoluble dans ces deux réactifs et ne passe que dans l'alcool amylique acide. On agite donc dans un tube à essai, avec 10cc d'éther, 30cc de cidre acidulé par quelques gouttes d'acide sulfurique dilué; si l'éther se colore on le décante et on y ajoute un peu d'ammoniaque, en présence de fernambouc de jaune il passe au rouge. Lorsque cet essai donne un résultat négatif on alcalinise un peu du cidre par de l'ammoniaque, s'il contient de la cochenille il vire au violet; comme contrôle, dans un tube à essai on épuise, par 5cc d'alcool

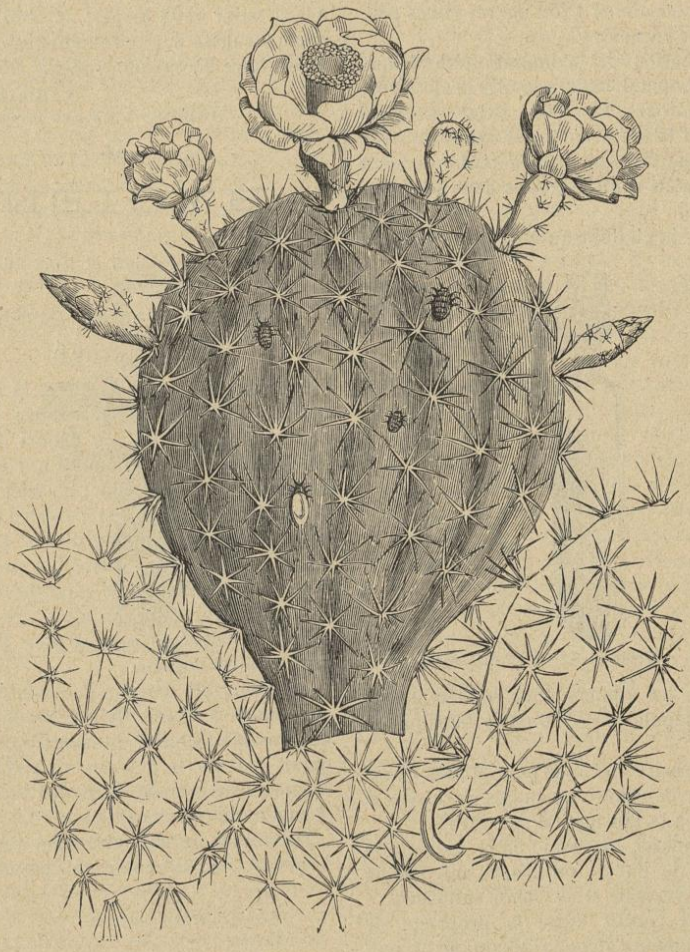


Fig. 75. — Cactier à Cochenille.

amylique, 30cc de cidre acidulé, on décante celui-ci qui est alors coloré en rouge et on l'agite avec quelques gouttes d'une solution étendue d'acétate d'urane; dans ces conditions la cochenille donne naissance à un beau vert.

LE VINAIGRE

Nous venons de voir des liquides alcooliques produits par fermentation; les ferments d'espèces si nombreuses peuvent donner naissance à d'autres produits que l'alcool; celui-ci sous l'influence d'un micro-organisme, le mycoderma aceti, est à son tour transformé en son produit ultime d'oxydation, l'acide acétique. Nous assistons là à ce phénomène surprenant que, pour reproduire une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

action chimique fournie par un infiniment petit en quantité presque impondérable, il faut recourir aux agents les plus énergiques. C'est à l'acide acétique que le vinaigre doit sa saveur particulière. Ainsi que son nom l'indique ce produit devrait avoir pour origine unique le vin, cependant il arrive assez fréquemment qu'on lui substitue des alcools d'industrie moins coûteux mais accompagnés d'impuretés très nuisibles, quelquefois même le produit de la distillation du bois, l'acide pyroligneux. On a vu le falsificateur se servir aussi d'acides minéraux : sulfurique, chlorhydrique ou nitrique.

Pour retrouver le premier on évapore 50cc de vinaigre au bain-marie et dans la capsule on malaxe le résidu sirupeux avec 50cc d'alcool absolu; l'acide sulfurique *non combiné* se dissout, se séparant ainsi des sulfates qui existent naturellement dans le vin. L'alcool décanté est filtré puis évaporé lentement; si le résidu donne un précipité abondant avec quelques gouttes d'une solution de chlorure de baryum acidulée par l'acide chlorhydrique, le vinaigre a été additionné d'acide sulfurique. L'acide chlorhydique ajouté frauduleusement est entraîné avec l'eau dans la distillation du vinaigre, celle-ci précipite alors abondamment avec le nitrate d'argent. On recherche l'acide nitrique en introduisant dans un tube à essai 10cc de vinaigre, un petit copeau de cuivre et 10cc d'acide sulfurique concentré; si le vinaigre renferme de l'acide nitrique, il dégage ainsi des vapeurs nitreuses.

Un essai suffisant pour retrouver une addition frauduleuse d'acide minéral, mais qui n'en indique pas la nature, consiste à humecter avec le vinaigre une bande de papier joseph coloré au rouge Congo; ce papier vire au bleu avec les acides minéraux tandis que les acides organiques, et l'acide acétique en est un, n'en altèrent pas la couleur.

(*A suivre.*) R. Auzenat,

Expert chimiste au Laboratoire municipal.

SIMPLES NOTIONS SUR LES MALADIES DES YEUX

Fin (1).

LA MYOPIE CONGÉNITALE OU DANGEREUSE

Cette myopie est heureusement assez rare. D'après mes recherches elle se rencontre chez 1 pour 100 environ, ou plus exactement, chez 7 pour 1000, sur la population entière. La maladie étant rare, il est plus facile d'y constater l'influence de l'hérédité, qui peut être considérée comme certaine. Les autres causes sont peu connues. Souvent les malades accusent d'être la cause première de leur myopie, tantôt des maladies infectieuses, comme la rougeole, tantôt une maladie de l'œil, comme l'inflammation de la cornée. Mais la plupart du temps il est bien difficile de décider si, dans ces cas divers, il faut voir une causalité véritable, ou simplement une coïncidence. Le travail de près ne joue probablement aucun rôle dans le développement de cette myopie, en ce sens que le travail n'est, selon toute vraisemblance, jamais à lui seul la cause d'une myopie dangereuse. Je ne veux pourtant pas nier que, étant donnée la prédisposition à cette maladie, le travail de près ne puisse contribuer à son développement plus rapide ou plus dangereux. Je note, en passant, que la maladie semble un peu plus fréquente chez les femmes que chez les hommes,

La manière dont elle se développe est encore un peu obscure. Il y a des cas où le malade prétend que la vue a toujours été la même : la myopie doit alors s'être développée dans la première enfance et pendant la vie fœtale. Cette forme semble moins dangereuse et les altérations du fond de l'œil, découvertes à l'aide de l'ophthalmoscope semblent être les traces d'une ancienne inflammation, qui aurait été la cause bien plutôt que la conséquence de la myopie.

Dans la majorité des cas cette myopie est au contraire progressive et continue à s'accroître durant toute la vie. La règle est, comme je l'ai déjà dit, qu'à l'âge de vingt-deux ans elle est si forte que le malade ne peut distinguer nettement aucun objet au-delà de dix centimètres.

Nous avons qualifié cette myopie de *dangereuse*, à cause des complications graves qui l'accompagnent souvent. Celles-ci peuvent survenir dans le jeune âge; mais d'après une règle presque constante, leur fréquence augmente à mesure que l'âge avance. La première de ces complications, et souvent la plus innocente, est l'apparition dans le corps vitré de flocons qui peuvent signaler leur présence au malade par l'apparence de mouches volantes. Ces flocons ne causent pas une grande gêne et ils se rencontrent si fréquemment dans les yeux atteints de cette forme de myopie qu'en général on y prête peu d'attention. La prudence commanderait cependant le contraire, surtout depuis que les beaux travaux de l'oculiste suédois Nordenson ont donné à supposer comme probable que les altérations du corps vitré peuvent devenir la

(1) Voir les numéros 73, 83, 86, 88, 90 et 91.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cause de la plus grave des complications, le *décollement de la rétine*, dont nous avons déjà parlé. Il semble, en effet, que, dans certaines circonstances, il se forme dans le corps vitré des fibres cicatricielles qui s'attachent à la rétine, la déchirent par leur contraction, et, par ce déchirement, sont la cause initiale du décollement.

On trouve ensuite assez souvent dans ces sortes de myopies une forme spéciale de la cataracte qui commence à la surface postérieure du cristallin et fait souvent le désespoir des malades; car elle masque la vue de très bonne heure, et, comme elle fait en général des progrès très lents, il peut se passer des années avant qu'elle soit assez mûre pour qu'on se décide à en faire l'extraction.

Complications plus graves encore, les *inflammations de la choroïde* amènent de petites hémorrhagies et des atrophies de cette membrane en même temps qu'elles attaquent la rétine. Ce genre d'inflammations est souvent localisé à la *macula*, le seul endroit de la rétine qui nous permette de distinguer les détails de quelque finesse. Lorsque la macula est détruite, la vision, toujours suffisante pour se conduire, ne l'est plus pour la lecture.

Enfin le *décollement de la rétine* ne laisse même pas de reste de vision ; qu'il réduit à la simple perception de la lumière.

On voit, par la nature des complications qu'entraîne à la suite cette myopie, que nous n'avons pas eu tort de l'appeler *dangereuse*, pour la distinguer de la myopie du travail qui ne comporte pas de telles conséquences. Quelquefois, il est vrai, on constate des myopies moyennes qui sont accompagnées de l'une ou de l'autre des maladies que nous venons d'énumérer. Mais cela ne prouve nullement que la myopie du travail en ait été la cause; car elles se rencontrent également dans certains yeux normaux — quoique, cependant, avec incomparablement plus de rareté que dans les yeux fortement myopes. Il n'est donc pas étonnant qu'elles attaquent aussi les yeux devenus myopes par le travail, spécialement chez les classes lettrées où cette myopie est si commune. Il peut aussi arriver que la myopie constatée appartienne à la catégorie dangereuse sans avoir atteint un degré très élevé. Mais ces cas doivent être très peu fréquents, la myopie moyenne étant presque inconnue dans les classes illettrées.

La myopie excessive amène-t-elle toujours et nécessairement les complications dont nous venons de parler? Non, sans doute. Il existe assurément un certain nombre de ces myopies qui ne se compliquent d'aucune autre maladie; mais il est bien difficile d'en déterminer le nombre. Si j'en juge par les malades qui se présentent dans mon cabinet, des complications ne se montreraient que dans un tiers des cas, chiffre assurément trop faible, car une partie des personnes que j'ai vues atteintes de myopie simple auront certainement à souffrir plus tard de ces complications. On ne se trompera pas beaucoup, je crois, en admettant qu'au moins la moitié des personnes atteintes de myopie grave souffriront tôt ou tard de l'une ou de l'autre de ces maladies. La complication la plus grave, le décollement de la rétine, est heureusement la plus rare de toutes.

Il n'y a pas lieu d'entrer ici dans les détails du traitement de cette forme de myopie, détails qui excéderaient les limites de cette courte étude et le but qu'on a voulu y atteindre. Qu'il suffise de savoir que les yeux atteints de cette maladie doivent être constamment surveillés par un oculiste, surtout chez les enfants de familles où son existence a été déjà constatée, car on peut la prévenir, ou du moins en enrayer les progrès par une hygiène appropriée, voire même par le choix, pour l'enfant, d'un métier convenable.

Dr Tscherning.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

CHIMIE AGRICOLE

DE LA FIXATION DE L'AZOTE ATMOSPHÉRIQUE PAR LES LÉGUMINEUSES

Suite (1).

L'azote rendu à l'air ou perdu par exportations et mauvais soins donnés aux fumiers. — Son retour au sol. — Le microbe fixateur et les nodosités des légumineuses. — Comment on vaccine une légumineuse.

L'azote, qui est en combinaison, éprouve, avec les corps auxquels il est adjoint, des transformations constantes. Pendant ces transformations il lui arrive souvent de redevenir libre et de retourner à l'atmosphère. Prenons par exemple du fumier de ferme au moment où il sort de l'étable. A ce moment il est formé d'un mélange de débris végétaux ne servant pas à l'alimentation et des déjections des animaux de l'étable. Il renferme une certaine quantité d'azote à l'état de combinaison et cet azote doit retourner à la terre. Abandonnons ce fumier pendant quelque temps à

(1) Voir le numéro 89.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lui-même en évitant toute espèce de déperdition de matière solide ou liquide. Si nous cherchons alors la quantité d'azote qu'il renferme nous ne trouvons plus celle qu'il renfermait primitivement. Nous trouvons une quantité bien plus faible. Il est reconnu qu'une certaine quantité d'azote est redevenue libre et est retournée à l'atmosphère. Dans d'autres phénomènes le même fait se reproduit et l'azote s'échappe de ses combinaisons pour redevenir libre

Si donc à un moment donné il se trouvait à la surface de la terre une certaine quantité d'azote à l'état de combinaisons diverses, cette quantité irait, par suite de phénomènes naturels, sans cesse en diminuant et elle irait grossir la quantité d'azote libre, et en apparence inutile si, par des phénomènes inverses, l'azote de l'atmosphère ne pouvait rentrer dans le sol, dans les plantes et dans les animaux à l'état de combinaisons plus au moins compliquées.

Jusqu'ici nous n'avons considéré les combinaisons azotées qui se perdent que pour l'ensemble de notre planète. Mais voyons maintenant celles qui sont enlevées à un endroit déterminé, pour être transportées ailleurs. Prenons comme exemple la Beauce. Chaque année on exporte de cette région agricole des récoltes de toutes espèces. Chaque sac de blé, chaque sac de pommes de terre que l'on exporte emporte avec lui une certaine quantité de produits azotés. Chaque bœuf qu'on met en chemin de fer emporte de son centre d'exportation un poids considérable de principes azotés. De plus tous les éléments azotés consommés sur place soit par les animaux, soit par les hommes ne retournent pas aux terrains de la Beauce. Prenons seulement les fumiers. Une portion de l'azote qu'ils renfermaient retourne à l'air comme nous l'avons dit. Une autre portion, et c'est la plus considérable, est perdue pour la région.

On sait en effet combien peu, dans beaucoup de villages, on soigne les fumiers. Cet agent si utile de fertilisation du sol, la plupart du temps, à peine sorti de l'étable, est jeté dans une cour, devant la porte de la maison, quelquefois même au-dessous du toit de l'habitation sous la gouttière, et là il devient ce qu'il peut jusqu'au jour où on l'utilisera.

Les produits liquides qui s'écoulent, traînent dans la rue jusqu'au moment où la pluie vient les enlever et les entraîner au ruisseau en même temps que cette pluie lave les fumiers et en emporte les parties solubles. Or, ce sont ces produits solubles ou liquides qui renferment la majeure partie de l'azote que le fumier renfermait primitivement. Cet azote va au ruisseau et ira féconder d'autres régions mais est perdu pour le centre producteur.

La Beauce perd donc de l'azote combiné par exportations de ses produits, par suite de phénomènes de fermentation des fumiers et par manque de soins donnés au fumier. Il semblerait donc qu'au bout d'un certain temps le stoc d'azote combiné doit aller en s'épuisant très vite pour disparaître dans un avenir très prochain et par conséquent que le sol doit être frappé de stérilité.

Il n'en est rien heureusement et nous savons actuellement, d'une façon certaine, que l'azote atmosphérique fait retour au sol à l'état combiné et assimilable et cela grâce à des organismes infiniment petits contenus dans le sol ou se fixant sur les légumineuses.

Ces découvertes n'ont pu être faites qu'en s'appuyant sur les admirables travaux de notre illustre compatriote M. Pasteur, travaux relatifs au rôle des microbes dans la nature.

Il faut bien le dire aussi, elles n'ont pu être faites que dans ces dernières années, à cause de l'ignorance où nous étions du rôle de l'azote dans la nature et sa présence dans tous les organismes.

L'azote a en effet été d'abord méconnu. Quand Lavoisier a baptisé les différents corps simples connus à son époque, et qu'il a dû donner un nom au corps qui nous occupe, il l'a appelé *azote*, c'est-à-dire corps incapable d'entretenir la vie. On ne soupçonnait pas à l'époque de Lavoisier que ce corps se trouvait partout. Ce corps aussi, il faut l'avouer, est un des plus rébarbatifs de ceux que nous connaissons. C'est celui dont l'étude est des plus difficiles et qui donne les composés les moins bien connus. Sa présence dans un composé quelconque donne immédiatement une allure spéciale à ce composé. Il a fallu trois générations de chercheurs acharnés pour démêler un peu son rôle et l'on peut dire que les combinaisons les moins bien connues sont celles qui renferment l'azote.

En particulier, quand il est à l'état libre comme il est dans l'atmosphère, il semble frappé d'inertie. Tandis que son compagnon l'oxygène a la plus grande facilité à se combiner avec les autres corps simples, en donnant les phénomènes les plus brillants, l'azote est paresseux, boudeur et il faut les artifices les plus ingénieux pour arriver à le faire entrer en combinaison avec les autres corps.

Du jour où la présence de l'azote a été reconnue dans tous les êtres organisés, qu'on a mieux connu les transformations que subissent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les combinaisons azotées, que l'on a eu démontré que pendant les transformations il arrive à l'azote de devenir libre, il a été nécessaire d'admettre que, par des mécanismes à trouver, l'azote de l'atmosphère devait retourner au sol et rentrer par le sol dans la circulation générale des êtres organisés.

Les premières recherches à ce sujet ont été faites par M. Berthelot. L'illustre savant français par une suite de recherches des plus longues et des plus délicates a montré qu'une terre quelconque, abandonnée à l'air, s'enrichit en principes azotés. Une seule condition est nécessaire : c'est que la terre employée renferme des micro-organismes.

Depuis les belles recherches de M. Pasteur nous savons que nous sommes entourés d'êtres infiniment petits dits microbes, invisibles à l'œil nu, souvent difficiles à déterminer même avec de puissants microscopes. Ces êtres sont des auxiliaires des êtres visibles pour nous ou des agents destructeurs. Dans les conditions ordinaires, en particulier la terre arable, le sol en renferme de toutes natures. Mais étant donnée une portion de terre, nous pouvons tuer tous les microbes qui y sont contenus soit à l'aide de la chaleur, soit à l'aide de réactifs chimiques. Une terre ou un milieu quelconque privé de ses micro-organismes est dite *stérilisée*. M. Berthelot a montré que, dans une terre ordinaire, il y a fixation d'azote et d'azote provenant de l'atmosphère, cet azote n'étant plus libre, mais à l'état de combinaisons plus ou moins complexes. Dans une terre stérilisée cette fixation d'azote ne se produit plus. Les deux terres ne diffèrent entre elles que par la présence de microbes : il est de toute nécessité d'admettre que c'est grâce à des microbes que la fixation de l'azote de l'air se produit dans le sol.

Si nous insistons sur ces faits, quoiqu'au point de vue pratique ils paraissent de prime abord peu importants, c'est pour bien établir que c'est à la science française que nous en sommes redevables, que les premiers jalons ayant été posés par elle, de nouvelles découvertes aient pu se produire dans cette direction.

En effet MM. Hellriegel et Wilfarth ont découvert que parmi ces microbes fixateurs de l'azote dans le sol, il en existe qui jouissent de la propriété remarquable de se développer sur les racines des légumineuses. Une fois fixés sur ces racines ils font en quelque sorte partie intégrante de la plante, vivent grâce à elle et en même temps fournissent à la plante les éléments azotés dont elle a besoin.

Prenons un pied de légumineuse quelconque. Arrachons ce pied du sol en enlevant en même temps les racines. Si la terre est sèche il suffira de secouer les racines pour les débarrasser des fragments de terre qui les englobent. Si la terre est mouillée, détachons cette terre par une légère agitation dans l'eau. Si nous examinons les racines ainsi mises à nu, nous verrons sur ces racines, principalement sur les radicelles jeunes, des protubérances plus ou moins volumineuses, des sortes de galles fixées latéralement. Ces excroissances sont *désignées sous le nom de nodosités* (1).

MM. Hellriegel et Wilfarth ont constaté que ces nodosités sont peuplées de micro-organismes et ils ont trouvé que c'est grâce à ces micro-organismes que les légumineuses peuvent fixer l'azote de l'atmosphère. A cet effet ils ont institué une série d'expériences très importantes dont nous allons passer en revue les principales.

Ils ont démontré d'abord que les légumineuses sont capables, quand elles sont associées à ces êtres infiniment petits, de s'enrichir en principes azotés en même temps qu'elles fournissent au sol environnant de ces principes azotés.

Pour cela ils ont semé dans des terres analysées des graines de légumineuses, principalement des graines de lupin et ils ont laissé végéter librement. Connaissant la teneur en azote de la terre et de la graine avant la semaille, en déterminant cette teneur après la végétation ils ont constaté que, après développement de la plante, il y avait eu augmentation des principes azotés pour l'ensemble de la terre et de la plante.

En répétant cette expérience avec de la terre ou des liquides stérilisés, c'est-à-dire privés de toute espèce de germes, et ayant privé de germes les graines elles-mêmes, ils ont constaté que pour l'ensemble de la terre et de la plante produite il n'y a plus gain d'azote. De plus les nodosités ne se développèrent pas. Bien mieux, dans la plupart des cas la plante venait mal, dépérissait et sauf des cas rares, mourait avant son complet développement.

Ils ont pu isoler les micro-organismes dont il est question et les faire agir en quelque sorte à volonté sur les légumineuses. Ainsi si l'on prend un pied de légumineuse ayant commencé à se développer en milieu stérile, qu'on plonge la moitié de ses racines dans un milieu stérile, l'autre moitié dans un milieu

(1) Les crucifères ont aussi des nodosités; mais celles-ci sont dues à des insectes et elles ne jouent aucun rôle dans la fixation de l'azote.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

renfermant le microbe fixateur d'azote, on voit bientôt les racines plongées dans ce dernier milieu se couvrir de nodosités, et les autres demeurer lisses. Les racines couvertes de nodosités permettent le développement de toute la plante.

Ils ont également pu inoculer ces micro-organismes à des plantes ayant commencé leur premier développement et vacciner ces plantes, comme on vaccine les animaux, pour la variole, le charbon, la rage, etc.

Prenant des plantes privées de nodosités, et les piquants avec des épingles recouvertes de microbes recueillies dans des nodosités d'une plante voisine ils ont pu reproduire ces microbes qui ont continué leur œuvre. A l'endroit de la piqûre ils se sont développés, ont reproduit la nodosité habituellement observée



Fig. 76. — Intérieur de l'usine à oxygène de Passy.

et fourni à la plante les éléments nutritifs dont elle a besoin.

Un fait curieux à noter c'est que l'adjonction si utile des microbes fixateurs de l'azote sur les légumineuses produit le même effet sur les plantes que l'inoculation des vaccins habituels aux animaux.

Quand on inocule à un animal un microbe quelconque (je ne parle pas ici des microbes tels que le vibrion de la septicémie ou autres capables de tuer l'animal) il se produit toujours une période de malaise, des symptômes pathologiques spéciaux. L'animal est plus ou moins malade pendant les premiers temps d'action du microbe.

Pour le microbe fixateur de l'azote quelque chose de pareil se produit. Ce microbe ne se met sur les plantes en culture libre qu'après une certaine durée de leur développement. Quand une fois il agit, la plante semble souffrir, dépérir. Mais bientôt l'action bienfaisante se fait sentir. Le développement se fait mieux et cette plante qui, dans beaucoup de cas, privée de nourriture dans un sol trop pauvre en principes azotés, dépérissait, prend son essor et arrive à son complet développement.

(*A suivre.*)

PARMENTIER,
Professeur de Chimie à la Faculté de Clermont.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

Suite (1).

INSECTES

L'Éphémère. — La larve de libellule. — Le nid de Phrygane. — La Nèpe cendrée. — L'Hydromètre.

Névroptères. — Voici maintenant, se promenant sans se presser, sur les filaments de l'algue, une petite larve bien jolie, portant sur les côtés, à droite et à gauche, une série de petites palettes transparentes, d'une élégance parfaite.

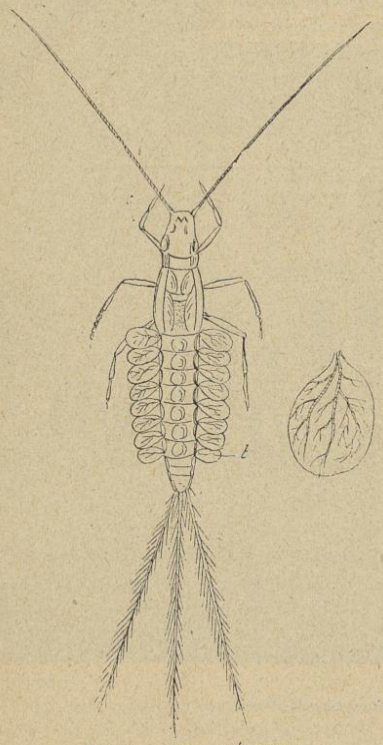


Fig. 77. — Larve d'Éphémère.

Elle se prête très bien à l'examen microscopique; sa transparence permet d'y distinguer un grand nombre d'organes. On verra, entre autres, dans les palettes, des lignes noires ramifiées à la manière des feuilles; ce sont des *trachées*, c'est à dire des tubes remplis d'air, qui servent à la respiration des insectes; il est bon de savoir qu'au microscope, de l'air enfermé dans une cavité close est absolument noir, contrairement à ce qu'on pourrait croire au premier abord.

Quelle est cette larve? à quel insecte adulte appartient-elle? Telles sont les questions que nous aurons à nous poser constamment au sujet des hôtes de nos aquariums.

A nous de le chercher. A cet effet nous prendrons une ou plusieurs larves de même espèce et nous les mettrons dans un bocal à part avec un rameau de cresson, à moitié dans l'eau et à moitié dans l'air. Puis nous attendrons. La transformation des chenilles en nymphes, puis en papillons, est déjà très curieuse. Celle de larves aquatiques en insectes aériens l'est encore plus. Notre larve est une larve d'*Ephémère* (fig. 77). Pour voir sa transformation il faut avoir soin de mettre une toile métallique ou un lambeau de mousseline sur l'orifice de l'aquarium. On voit dans ces conditions la larve grimper le long des branches du cresson, puis rester immobile; il en sort un insecte ailé qui n'est pas encore l'Éphémère. On le voit en effet se dépouiller de sa peau et de ses ailes. Cet état intermédiaire entre la larve et l'insecte parfait a reçu le nom de *Subimago* ou de nymphe active. « Elle se tient immobile, écrit Brehm, un certain temps, les ailes étendues horizontalement, puis commence à imprimer à tout son corps un tremblement continu; sous cette influence, l'abdomen se fend, et la déchirure produite se prolonge lentement vers la partie antérieure. Dans cette opération les épines qui garnissent latéralement les anneaux jouent un rôle important en fournissant un point d'appui très utile, qui s'oppose à tout mouvement de recul. La pression exercée par l'animal, au niveau de la région thoracique et céphalique de cette nymphe active, produit une violente tension de cette membrane à la partie dorsale du thorax et finit par la faire éclater suivant la ligne médiane. Les bords de cette fente s'écartent du côté des ailes, et la face dorsale du thorax de l'Ephémère complètement développée, apparaît blanche et brillante au milieu de la dépouille de la nymphe; sous les efforts répétés de l'insecte, la tête apparaît au dehors. Les ailes de la nymphe retombent alors en forme de toit le long du corps, tandis que celles de l'insecte adulte ou Imago sortent presque en même temps que les pattes antérieures qui, d'abord appliquées contre le corps, s'étendent au moment où les ailes, récemment développées, se dressent en l'air, ses tarses se fixent alors solidement à l'objet sur lequel reposait la nymphe. L'insecte se repose alors quelques secondes, dégage son abdomen ainsi que ses soies caudales et ses pattes postérieures, nettoie sa tête et ses antennes à l'aide de ses pattes antérieures, et d'un vol rapide disparaît aux yeux de l'observateur. » Les

(1) Voir les nos 77, 79, 80, 86, 87, 88 et 89.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ephémères ont deux grandes ailes et deux petites. Leur corps possède en arrière trois longues soies. Comme leur nom l'indique, elles ne vivent qu'un jour; temps employé à aller pondre dans l'eau. Les Ephémères sont toujours très communes au dessus des étangs, parfois leur nombre est si grand qu'elles obscurcissent l'air. Le soir après la ponte, tout cela meurt et les cadavres jonchent l'eau et les rives. Cet abondance des Ephémères qui forment un véritable nuage, a donné récemment l'idée de les employer comme amorce. Près de Grodno, on voit apparaître le nuage pendant deux semaines dans l'année. « Aussitôt (1) qu'ils l'ont aperçu, les pêcheurs allument sur le rivage du Miemen de petits bûchers, de bois résineux ou de paille, préparés d'avance et disposés de 100 à 300 pas les uns des autres. Les insectes se dirigent vers eux attirés par la lumière, mais presque aussitôt asphyxiés par la fumée et la chaleur, ils tombent à terre où les pêcheurs les balayent



Fig. 78. — Larves de Libellules.

en tas; quelquefois lorsque la chasse a été fructueuse, on en ramasse jusqu'à 100 livres autour d'un seul bûcher. Avec ces insectes, mélés à de l'argile et de la vase, on pétrit une espèce de pâte épaisse dont on fait des boules grosses comme le poing. Les pêcheurs conservent ces boules dans des endroits secs en attendant le moment de la pêche. Afin d'amorcer le poisson, qui flaire de loin l'odeur de l'Ephémère sa nourriture favorite, on jette quelques boules (jusqu'à dix) dans de l'eau courante et surtout dans les tournants. L'eau a bientôt fait de les désagréger et, tandis que la vase imprégnée de l'odeur de l'insecte se dissout dans l'eau, les Ephémères dégagées montent à la surface. Peu de temps après le poisson venant à contre courant, arrive et saisit, avec une extrême avidité, les Ephémères attachées aux hameçons au moyen de fils blancs très fins. La brême, la tanche, la perche, le saumon, le silure, etc., et même la lotte et l'anguille, mordent très bien à cet appât; le brochet se montre plus réservé. Cette pêche a lieu de préférence de grand matin ou le soir; on s'y livre également pendant la journée, mais avec moins de succès. On choisit les moments où le vent souffle le long du fleuve, car dans le cas contraire, lorsque la direction du vent vient croiser la rivière, les Ephémères sont emportés vers le

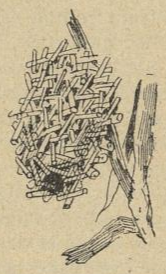


Fig. 79. — Nid de Phrygane.

rivage; la pêche ne peut donc pas être aussi bonne, l'odeur de l'insecte se propageant avec moins d'intensité et attirant moins le poisson. » Avis aux pêcheurs à la ligne.

Les larves d'insectes aquatiques sont fort nombreuses; nous ne pouvons les passer toutes en revue; du reste ce sont là des points que nous laissons à étudier à nos lecteurs auxquels la venue de l'insecte adulte réservera bien des surprises, Nous devons cependant les mettre en garde contre une grosse larve, massive, trapue, à ailes à peine indiquées et que l'on ne peut mieux comparer, pour la voracité, qu'à un requin d'eau douce : c'est une larve de Libellule (fig. 78). Sa bouche



Fig. 80. — Nèpe cendrée.

est garnie d'un long appendice, le *masque*, qui au repos est rabattu sous le corps et par suite invisible. Mais si la larve voit à sa portée une petite proie, elle darde sur elle son masque qui avec la formidable pince qui le termine, la happe et l'avale en un clin d'œil : il faut prendre bien soin d'éliminer ces larves de l'aquarium, car elles ne tarderaient pas à tout détruire.

(1) *Revue scientifique* (23 janvier 1892).

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tiens, mais voilà qui est curieux! Ce petit tas de bûchettes et de petits coquillages que nous avons mis sans y faire attention dans l'aquarium, qui se met à marcher tout seul! Mais ce n'est là qu'une apparence. En examinant de près on voit que c'est un fourreau qui contient une larve que la suite du développement nous montrera comme étant celle d'une *Phrygane* (fig. 79). Rien n'est curieux comme ces petits nids que la larve fabrique avec les matériaux qu'elle a à sa disposition. En voici un construit en petites buches arrondies, toutes de même grandeur. En voici un autre fabriqué avec des petites coquilles de planorbes, ou des brins de paille, ou des petits cailloux, tout cela réuni par une suite de soies qui en font un ensemble des plus solide et des plus curieux. Ces fourreaux de Phryganes sont assez communs dans les eaux douces; avec un troubleau on en attrapera facilement, mais il est bon de connaître leur existence, car au premier abord on les prend pour des corps sans intérêt et on les rejette dédaigneusement dans l'eau.

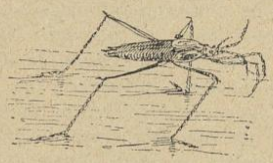


Fig. 81. — Hydromètre.

Hémiptères. — Les Lépidoptères (papillons) et les Hyménoptères (abeilles, fourmis) n'ont pas de représentants dans les eaux. Les Hémiptères comptent plusieurs espèces aquatiques de forme bizarre : tel est l'*Hydromètre des marais* (fig. 81), vulgairement appelé cordonnier, avec son corps allongé et ses longues pattes au moyen desquelles il marche sur l'eau, comme s'il y patinait, et s'y maintient on ne sait comment. Telle est encore la *Nèpe* (fig. 80) à corps aplati, d'aspect repoussant et happant les petits animaux avec sa paire de pattes antérieures. Voici enfin le *Naucore cimicoïde*, la *Vélie des ruisseaux*, la *Ranâtre linéaire*, le *Limnobates des ruisseaux*, et enfin les *Notonectes*, insectes fort jolis qui, cas très rare, ont l'habitude de nager sur le dos, et viennent, au moment du repos, faire affluer l'extrémité postérieure de l'abdomen à la surface de l'eau : on observera très facilement sur eux, la *mue*, c'est-à-dire le changement de peau.

(*A suivre.*) Henri Coupin.

GÉOLOGIE

LA CRAIE DE CHARTRES

J'ai constaté qu'en descendant la vallée de l'Eure, sur la rive gauche on trouve au *Mousseau*, au-dessous de Chartres, une craie à Bryozoaires, avec gros silex zonés, renfermant des Micrasters, qui m'ont paru pouvoir se rattacher au *Micraster intermedius*. Un peu en aval, à Saint-Prest, j'ai rencontré dernièrement une assise, supérieure à la précédente, où le *Micraster turonensis*, bien conforme au type de Villedieu, existe assez abondamment. Puis en continuant à descendre la vallée, on voit affleurer, à Saussay, une craie à *Micraster corunguinum*. Le Micraster de ce niveau se rapproche déjà sensiblement, par sa forme, du Micraster appelé *glyphin* dans la craie à Belemnitelles du bassin de Paris, à cet *Echinide* sont associés des *Echinocorys*, dont quelques-uns rappellent déjà par certains traits ceux de Meudon.

Cette coupe montre donc la superposition directe de la craie à M. *corunguinum* sur la craie à M. *turonensis* et la position supérieure du lit à M. *turonensis* sur la craie à M. *intermedius*.

La craie à *Micraster corunguinum* des environs de Chartres renferme des plaques de *Marsopites :* j'y signalerai, en outre la présence de *Orthopsis militaris*, *Salénia scutigera*, *Ostrea frons*, *Ostrea Peroni*, *Vulsella turonensis*, fossiles de la craie de Villedieu, de l'assise à *Spondylus truncatus* et *Am Syrtalis*.

La craie des environs de Chartres est donc constituée par des *sédiments* intermédiaires entre ceux de la craie de la Touraine et ceux de la craie blanche proprement dite : nous voyons pénétrer de ce côté, dans le bassin de Paris une faune qui n'y avait pas encore été signalée; elle a été évidemment amenée vers le nord par les courants qui se sont établis lorsque les communications ont été ouvertes entre le bassin de Paris et le bassin de l'Aquitaine, vers la fin de l'époque *cenomanienne*.

Ces courants qui ont fait pénétrer la faune *aquitanienne* dans le bassin de Paris, étaient d'après cela, dirigés du sud vers le nord, comme l'a déjà indiqué M. Munier-Chalmas, et ont persisté, avec la même direction jusqu'à l'époque de la craie à Belemnitelles, comme il résulte des constations précédentes.

La craie de Chartres correspond d'ailleurs à un dépôt d'eau plus profonde que la craie de Villedieu : la *Glauconie* a disparu, les *Bryo-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

zoaires y sont moins abondants et plus petits enfin les *Foraminifères* y font apparition et commencent à y jouer un certain rôle ; on y trouve assez abondamment des *spicules* de *Spongiaires* de diverses variétés. On peut en conclure que les différences de faunes observées, dans les assises *synchroniques* des deux bassins résultent surtout des variations *bathymétriques*.

A. DE GROSSOUVRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er août 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. A. DUMOULIN : Note « *sur les courbes tétraédrales symétriques* », présentée par M. Darboux.

Physique. — M. G. SALET : Note « *sur la loi de Stokes, sa vérification et son interprétation* », présentée par M. Lippmann.

Chimie. — M. H. MOISSAN : Note « *sur le pentasulfure de bore* ». — M. DE FORCRAND : Note « *sur la constitution du pyrogallol* ». — M. LEPRINCE : Note « *sur la cascarine* », présentée par M. Friedel. — MM. F. BERLIOZ et A TRILLAT : Note « *sur les propriétés des vapeurs du formol ou aldéhyde formique* », présentée par M. Bouchard.

Sciences naturelles. — M. P. DEHÉRAIN : Note « *sur les cultures dérobées d'automne, utilisées comme engrais verts* ». — M. L. VAILLANT : Note « *sur l'alimentation chez les Ophidiens* ». — MM. CHIBRET et HUGUET : « *Examen physiologique de quatre vélocipédistes après une course de 397 kilomètres* », note présentée par M. Bouchard. — M. E. HEDON : Note « *sur la greffe sous-cutanée du pancréas ; son importance dans l'étude du diabète pancréatique* », présentée par M. Brown-Sequard. — M. F. GUITEL : Note « *sur les mœurs du* Clinus argentatus *Cuv. et Val.* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. E. BLANCHARD : « *Remarques à l'occasion de la Communication précédente* ». — MM. C.-EG. BERTRAND et B. RENAULT : Note « *sur une algue permienne à structure conservée, trouvée dans le boghead d'Autun, le* Pila bibractensis », présentée par M. Duchartre. — M. A. DE GROSSOUVRE : Note « *sur la craie de Chartres* », présentée par M. Daubrée.

CHRONIQUE

La périodicité des éruptions volcaniques. — M. Zenger s'est toujours préoccupé de la périodicité des grands mouvements atmosphériques et sismiques. Il vient d'étudier à ce point de vue les dernières éruptions volcaniques.

Le 26 juin 1892, l'île Sanguir, près Célèbes, était détruite par une éruption du volcan Awu (Golong-Awu). Cette catastrophe peut être rapprochée de celle du Cracatoa, près Java, 27 août 1883. Or l'intervalle de ces deux explosions est de 3550,2 jours; mais 282 périodes solaires, de 12,5935 jours chacune donnent 3550,4 jours. Ces deux grandes éruptions volcaniques se sont donc produites exactement après un intervalle de 282 demi-rotations du soleil.

La même île était en partie détruite le 2 mars 1852. Or l'intervalle du 2 mars 1852 au 26 juin 1892, date de la dernière éruption, est de 13164,6 jours; 1045 périodes de 12,6 jours donnent également 13167 jours. C'est donc après 1045 demi-rotations du soleil que l'éruption s'est reproduite.

L'Etna est entré en éruption dans la nuit du 8 au 9 juillet 1892. Or l'intervalle entre l'éruption de l'Awu et celle de l'Etna est de 12 jours, c'est-à-dire la durée d'une demi-rotation du soleil.

Est-il possible que cette coïncidence des intervalles, à longue et à courte échéance, soit produite par le hasard?

Les semences et la floraison. — MM. Schribaux et Bussard, ont noté, jour pour jour, sur quelques inflorescences de blé, de seigle et d'avoine, la date de floraison des différentes fleurs; puis, à la récolte, ils ont déterminé le poids des grains correspondants. Ils ont de cette manière été conduits à la loi suivante : *Les fleurs les plus précoces produisent les semences les plus lourdes*. Les semences lourdes sont celles qu'il faut préférer, que la plante cultivée soit consommée en vert ou en son entière maturité. Si l'on opère sur un petit nombre de plantes mères, il suffira pour avoir de bonnes semences de les recueillir sur les parties de l'inflorescence correspondant aux fleurs épanouies les premières. Dans la grande culture on se les procure aisément à l'aide de trieurs appropriés qui retiennent les graines lourdes.

La télégraphie optique. — Les employés des postes et des télégraphes qui font partie du service de télégraphie militaire s'exercent au Mont-Valérien à tour de rôle, au mouvement des appareils électriques employés. Il est possible de communiquer optiquement, à vol d'oiseau, du Mont-Valérien avec la falaise de Rouen, soit à une distance d'environ 120 kilomètres. Il existe également en Algérie deux postes distants de 120 kilomètres et qu'un rayon de lumière relie télégraphiquement entre eux, sans intermédiaire.

Nouveau moyen de remédier à la mort apparente par submersion. — M. Laborde a exposé à l'Académie de médecine un procédé permettant de rappeler à la vie des sujets en état de mort apparente par submersion, ce procédé consiste à attirer fortement la langue au dehors, en écartant les mâchoires, et à faire exécuter à cet organe des mouvements énergiques d'avant en arrière.

L'effet et l'importance de cette manœuvre résident principalement, dit M. Laborde, dans l'action puissante que l'excitation de la base de la langue et surtout sa traction exercent sur le réflexe respiratoire; cette traction peut, d'ailleurs, être réalisée d'une façon rythmique en s'appropriant, en quelque sorte, au rythme de la fonction qu'il s'agit de réveiller.

Pour saisir et bien tenir la langue, qui glisse, on le sait, avec grande facilité, dans les conditions accidentelles, imprévues et extemporanées dont il s'agit ici, la préhension avec la main est la seule ressource : le moyen le meilleur et le plus sûr de la réaliser, c'est-en même temps que l'on s'est armé d'une cuiller (si l'on en a une à sa disposition) pour maintenir l'ouverture de la bouche et appuyer sur la base linguale — c'est, dit M. Laborde, d'entourer ses doigts d'un mouchoir, afin d'éviter, autant que possible, le glissement et l'échappement de la langue, qu'il ne faut pas craindre de tenir avec force et sur laquelle il faut tirer hardiment.

M. le baron Larrey exprime le désir que cette mé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

thode soit vulgarisée et sa description affichée dans les postes de la Société des sauveteurs.

MM. Le Roy de Méricourt et Léon Le Fort approuvent également le système préconisé par M. Laborde, mais ils pensent que ce serait outrepasser le but que de l'employer au détriment des procédés de respiration artificielle, notamment du procédé de Sylvester qui consiste dans l'élévation et l'abaissement rythmique des bras et qui donne également d'excellents résultats.

Le chauffage des omnibus. — L'hiver prochain, les omnibus seront chauffés, non plus avec des briquettes, mais avec de l'eau portée à une température suffisamment élevée pour éviter aux voyageurs d'avoir désormais les pieds gelés pendant les jours de grands froids. Des essais se poursuivent dans les ateliers de la rue Championnet.

Sous la plate-forme de la voiture sera installé un récipient de petite dimension. Il est destiné à recevoir le combustible. A l'extrémité de ce récipient est fixé un serpentin qui alimente d'eau chaude la bouillotte placée sous les pieds des voyageurs. Cette bouillotte est divisée en deux parties égales, de facon que la circulation de l'eau puisse être continue, ce qui permet ainsi de maintenir constamment le liquide à une température élevée.

La taille de l'homme dans les diverses contrées de l'Europe. — Voici, d'après le Comité anthropométrique de l'association britannique, la taille moyenne chez différents peuples :

Anglais : 1m,70. Si on tenait compte de la population ouvrière seule, on obtiendrait comme moyenne	1m,74
Norvégien	1m,70
Danois, Hollandais et Hongrois	1m,67
Suisse, Russe, Belge	1m,665
Français	1m,66
Allemand (Poméranien et Bavarois compris)	1m,66
Italien et Espagnol	1m,65

L'île Sanguir. — D'après M. Stanislas Meunier, la disparition de l'île (7 juin), quoique fort possible, car toute cette région des îles de la Sonde est perpétuellement agitée par des secousses volcaniques, et l'on a pu y observer maintes fois de semblables mouvements, demande confirmation. Il est étonnant que la disparition d'une île mesurant 35 kilomètres sur 25, ait pu avoir lieu sans déterminer sur la partie de l'Océan où elle se trouve, une agitation anormale que tous les navires croisant dans ces parages eussent certainement remarquée.

Si le brusque engloutissement de l'île Sanguir se confirme, ce ne sera qu'un chapitre nouveau de la dramatique histoire des boulversements volcaniques qui se manifestent pour ainsi dire constamment dans l'archipel de la Sonde. Plus près de nous, dans l'archipel grec, l'île de Santorin ne nous a-t-elle pas fourni en plus petit un exemple frappant des cataclysmes dus aux éruptions sous-marines? Toutes les îles de la Sonde sont de formation volcanique, depuis les plus importantes, comme Java, jusqu'aux Comores. Toutes, elles reposent sur une base perpétuellement minée par les feux subocéaniens.

Peut-on établir un rapport entre les manifestations volcaniques qu'on observe en ce moment en Sicile et à Naples et celles de la mer de Java? Certainement, le foyer incandescent qui bouillonne au centre du globe subit des périodes d'accalmie quelquefois suivies de brusques et terribles réveils.

Nous n'avions pas eu depuis longtemps d'éruptions importantes. En ce moment, nous assistons à une poussée générale et nul doute que les nouvelles qui nous parviendront de divers côtés ne confirment cette appréciation.

Le tremblement de terre de Nice n'aurait été qu'une de ces agitations préliminaires d'une période d'éruption. C'est dans cette période que nous sommes en ce moment, et c'est pour les savants une occasion d'étudier les phénomènes volcaniques terrestres et sous-marins, phénomènes encore peu connus en somme et dont l'observation présente de sérieuses difficultés.

M. Stanislas Meunier avait raison d'émettre des doutes sur le récit du vapeur *Catterthun*. D'après des nouvelles récentes, l'éruption du volcan Awa a projeté une partie seulement de l'île dans les flots et fait environ 1200 victimes et non 12 000.

Le robina nicou. — M. Chatin a analysé récemment une note de M. Geoffroi sur un poison végétal extrait d'une liane, le *robina nicou*, qui possède une action telle sur les poissons d'eau douce qu'à la dose d'un dix-millième par litre il les étourdit et les tue. Cette propriété, bien connue des naturels de la Guyane, pays où la plante est assez abondante, est utilisée par eux pour la pêche. Ils jettent dans l'eau des fleuves le *robina nicou* et les poissons qui se trouvent dans un rayon de plusieurs mètres remontent immédiatement à la surface, étourdis comme après une explosion de dynamite. Ces poissons peuvent être mangés sans danger. Il n'en est pas toujours ainsi pour ceux qui ont été tués au moyen de la « coque du Levant » — substance employée pareillement surtout dans le midi de la France — qui rend rapidement la chair toxique.

Ajoutons, pour le repos des sociétés de pisciculture que cette plante ne supporte pas le climat d'Europe.

Les lacs du plateau central de la France. — MM. Delebecque et E. Ritter ont exploré avec le concours de M. J. Magnin les principaux lacs du centre de la France. Voici les profondeurs les plus grandes qu'ils ont trouvées :

	Profondeur	Surface.
Lac d'Issarlès (Ardèche	108m,50	91h,9
Lac Pavin (Puy-de-Dôme)	92 00	44 1
Lac de Tazanat id.	66 50	34 3
Lac Chauvet id.	63 00	53 7
Lac supérieur de la Godivelle (Puy-de-Dôme.)	44 00	14 7
Lac du Bouchet id.	27 50	43 2
Lac de la Crégut (Cantal)	26 50	» »
Lac de Servière (Puy-de-Dôme)	26 50	» »
Lac de Montcyneire id.	18 00	» »
Lac de la Landie id.	17 00	» »
Lac d'Aydat id.	14 50	» »

Tous ces lacs se trouvent représentés sur les feuilles de l'État-Major : le Puy, Brioude, Clermont, Gannat et Mauriac. MM. Delebecque et Ritter ont dressé les cartes hydrographiques des six premiers. Aucun des autres lacs représentés sur les feuilles en question ne paraît avoir 10 mètres de profondeur.

Le lac d'Issarlès est probablement le lac le plus profond de France, après le Léman et le lac du Bourget. Sa cuvette est très régulière. Il paraît avoir été produit par un effondrement dans le granit. Il n'a pas d'estuaire et s'infiltre, en donnant naissance à un grand nombre de sources, à travers une couche de terrain remanié, composé de cailloux granitiques et basaltiques, qui forme le bord occidental du lac et qui descend jusqu'à 60 mètres environ en contre-bas du niveau de l'eau. Les lacs Pavin, Chauvet, de la Godivelle, du Bouchet et de Servière sont des lacs de cratère. Le lac de Tazanat, creusé tout entier dans le granit, et sur les bords duquel on ne trouve que de rares projections basaltiques, a une origine plus difficile à expliquer. Les cuvettes de ces lacs sont également très régulières, comme c'est le cas général pour les lacs de cratère et d'effondrement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 14 au 20 août 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus.**

Le Soir. — **Saturne, Uranus.**

La Nuit. — **Mars, Jupiter.**

Au Zénith. — Le Cygne, la Lyre, ALTAÏR de l'Aigle, la Tête du Dragon.

A l'Ouest. — La Balance et le Scorpion (à l'horizon), Hercule, Ophiucus, le Serpent, la Couronne, le Bouvier, la Chevelure de Bérénice.

Au Sud. — L'aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Poisson austral (FOMALHAUT), le Verseau.

A l'Est. — Cassiopée, Andromède, Persée, le Bélier.

Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), la Grande Ourse.

Toute la nuit. — La Voie lactée.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en août :

A l'aide d'une jumelle : observer la voie lactée et les régions très riches en nébuleuses et amas de la Chevelure de Bérénice, du Cygne, de l'Aigle, de Cassiopée.

A l'aide d'une lunette : les étoiles doubles et colorées remarquables : β, ο, μ, la 61e du Cygne; ε, δ, ζ, η de la Lyre; γ de l'Aigle; α Balance; ω, ν, β, σ′ ξ, ANTARÈS du Scorpion; α, κ, ρ, δ d'Hercule; ρ d'Ophiucus; δ, θ, ν, du Serpent; ζ, σ Couronne; ε, π, ξ, μ Bouvier; ξ, ν Sagittaire; α, β, ρ, ο, Capricorne; η, ι Cassiopée; δ, β, κ, ξ, μ Persée; la POLAIRE et les amas du Sagittaire, d'Ophiucus, du Serpent, d'Hercule, de la Chevelure.

Position des planètes :

Mercure, invisible; **Vénus**, le matin à l'est; **Mars**, au sud vers 11 h. du soir; **Jupiter**, à l'est vers 10 h. du soir; **Saturne**, le soir à l'ouest; **Uranus** dans la constellation de la Vierge à 2° au sud de l'étoile κ

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

14	août	à 1 h. du matin	3 ♆ 2 1 4
15	—	—	2 3 1 ♆ 4
16	—	—	♆ 1 3 4 E
17	—	—	E ♆ 2 3 4
18	—	—	2 1 ♆ 3 4
19	—	—	2 3 ♆ 1 4
20	—	—	3 1 4 ♆ 2

15 A. à 1 h. 25 M., com. du pass. de l'ombre du 2e.
15 — à 3 h. 57 M., com. du pass. du 2e.
15 — à 4 h. 1 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
17 — à 1 h. 23 M., émersion du 2e.
17 — à 2 h. 46 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
17 — à 4 h. M., com. du pass. du 1er.
17 — à 11 h. 57 m. 21 S., com. de l'éclipse du 1er.
18 — à 3 h. 20 M., émersion du 1er.
18 — à 2 h. 27 S., com. du pass. du 1er.
18 — à 11 h. 29 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
19 — à 0 h. 39 M., fin du pass. du 1er.
20 — à 0 h. 17 M., fin du pass. de l'ombre du 3e.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

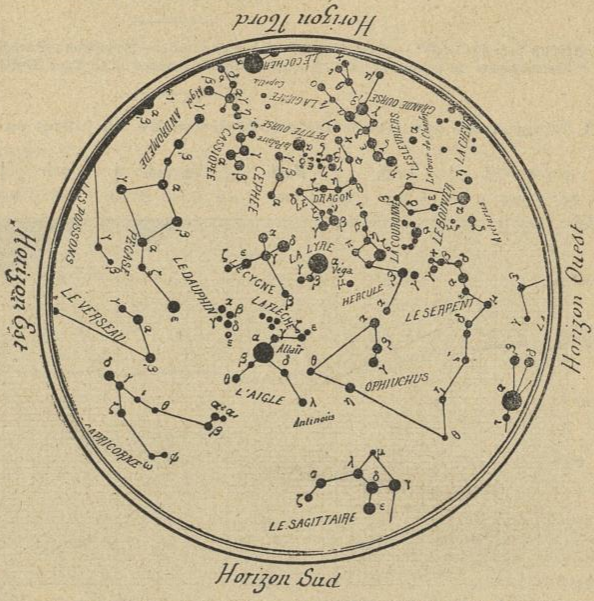


Fig. 82. — Aspect du ciel pour Paris le 15 août à 9 h. 1/2 du soir.

Phénomènes :

Du 14 au 20 août, nombreux essaims d'étoiles filantes, ayant leur centre d'émanation près de β Baleine, μ Persée, γ Pégase.

Le 15 août, plus grand éclat de **Vénus**.

Le 16, à 9 h. du soir, minimum de x Sagittaire.

Le 20, de 3 h. 7 à 4 h. 1 du matin, occultation par la **Lune** de λ Ecrevisse (6e grand).

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
14 Août	4 h. 53 M.	0 h. 4 m. 22 S.	7 h. 15 S.	
15 —	4 54	0 4 11	7 13	
16 —	4 56	0 3 58	7 11	
17 —	4 57	0 3 46	7 10	
18 —	4 59	0 3 32	7 8	
19 —	5 0	0 3 19	7 6	
20 —	5 1	0 3 5	7 4	
Lune				
14 Août	10 h. 3 S.	4 h. 49 M.	0 h. 16 S.	22
15 —	10 30	5 42	1 39	23
16 —	11 6	6 38	3 1	24
17 —	11 54	7 36	4 15	25
18 —	— —	8 36	5 18	26
19 —	0 54 M.	9 35	6 6	27
20 —	2 5	10 31	6 42	28

Dernier quartier, le 15, à 6 h. 47 m. du matin.

Le 21 Août

Mercure	6 h. 7 M.	0 h. 28 S.	6 h. 51 S.
Vénus	1 42 M.	9 10 M.	4 38 S.
Mars	6 49 S.	10 47 S.	2 50 M.
Jupiter	8 50 S.	3 35 M.	10 15 M.
Saturne	7 45 M.	1 59 S.	8 12 S.
Uranus	10 55 M.	4 1 S.	9 8 S.

G. B.

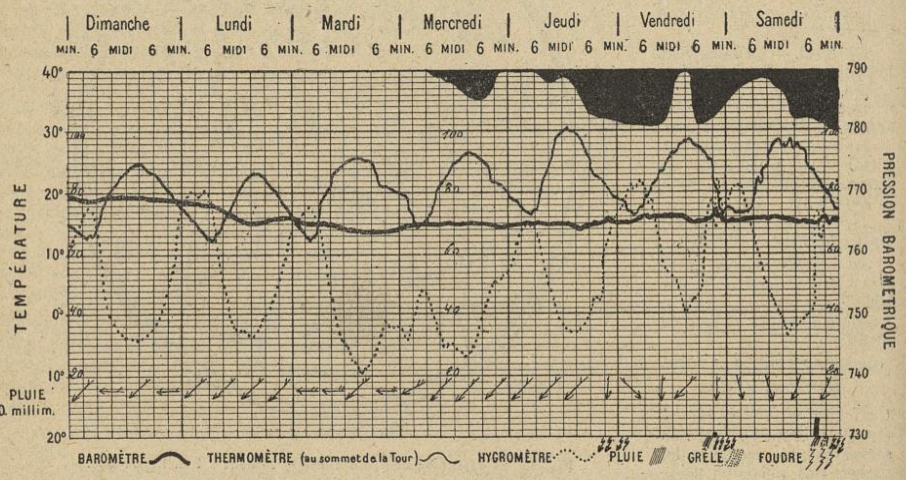
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris
Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48° 51' 27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 24 juillet au samedi 30 juillet 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	Max.	Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 24	768.17	12.6	24.8	18.70	14.4	30	75	E et NO	13.5	»	10.8	Très beau. Brumeux.
L. 25	765.34	12.1	23.0	17.75	15.0	36	81	N.-E.	15.3	»	10.0	» » »
M. 26	763.08	12.2	25.9	19.05	15.3	21	76	E	10.0	»	11.7	» » »
M. 27	763.27	14.3	26.5	20.40	15.6	23	48	N.-E.	18.1	0.0	15.5	Beau. Nuag. Halo
J. 28	764.53	16.3	30.2	23.25	17.0	33	73	N.-E.	10.1	0,4	13.1	» » or. le s.
V. 29	764.77	16.2	28.4	22.30	16.9	40	85	N.	2.4	3,0	7.5	Nuag. Pluie. »
S. 30	764.18	16.8	28.6	22.45	17.4	32	82	NNW et NNE	8.3	»	6.0	» » Grêle. »
Moyenne	764.76	14.35	26.77	20.55	15.94	DD	DD		»	Total 3.4	Total 75.5	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MOYEN DE RAVIVER DE VIEILLES PHOTOGRAPHIES. — On peut rajeunir de vieilles photographies par le moyen suivant, donné par la *Science pratique* :

a. Timgtale de sodium	20	grammes
Eau distillée	1000	—
b. Chaux précipitée	4	—
Hypochlorite de chaux	1	—
Chlorure d'or et de sodium	4	—
Eau distillée	400	—

Cette dernière solution doit être filtrée et gardée dans une bouteille en verre jaune.

Après avoir décollé la photographie de la carte au moyen d'eau chaude, on la lave et on la trempe dans un mélange de 2 parties de *b* pour 40 parties d'*a*. Lorsque la couleur est assez intense, on plonge l'épreuve dans une solution de 1 partie d'hyposulfite et 10 parties d'*a* pour enlever le jaune, puis on lave et on sèche.

Le Gérant : L. HEBERT.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB. CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

LES CAUSES DE LA CATASTROPHE DE St-GERVAIS

L'avalanche du glacier des Têtes-Rousses, d'après les communications faites à l'Académie des Sciences par M. Forel, par MM. Delebecque et Vallot, et par M. Demontzey.

M. F.-A. Forel apprécie comme il suit la terrible catastrophe de Saint-Gervais :

Le 12 juillet, à une heure du matin, un torrent boueux ravageait le village de Bionnay, les bains de Saint-Gervais (fig. 83), le village de Fayet, dans la vallée de Montjoie, affluent de l'Arve; il recouvrait de vase les champs et les prés, emportait une trentaine de maisons et faisait près de 150 victimes humaines.

Si l'on remonte, comme je l'ai fait le 15 juillet, le ravin du torrent dévastateur, on le suit dans la vallée de Bionnassay, jusque près du glacier de Bionnassay; là, le ravin

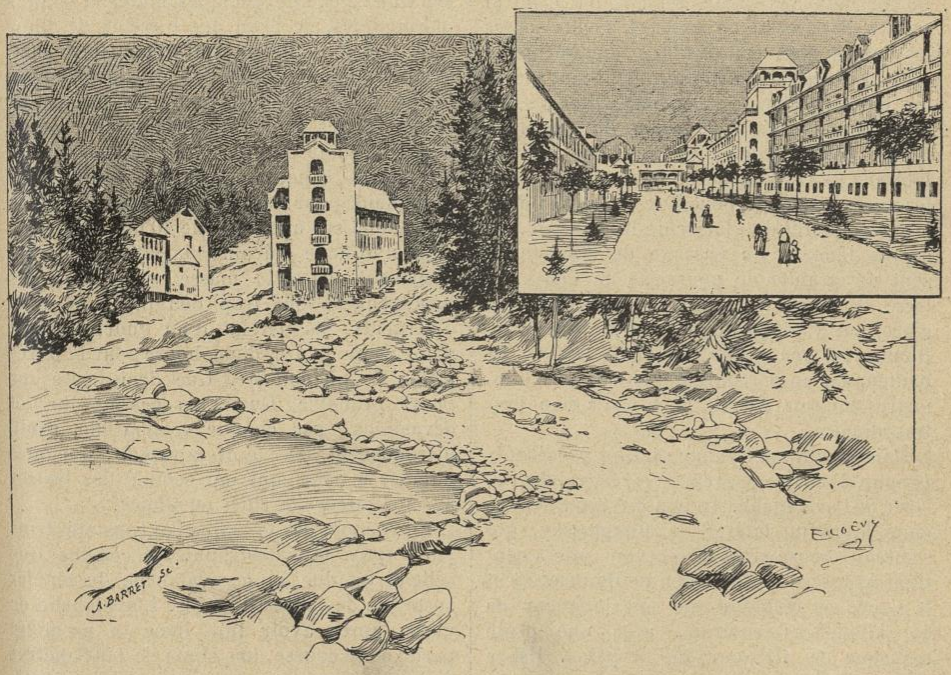


Fig. 83. — L'établissement de bains de Saint-Gervais, avant et après la catastrophe.

d'inondation se sépare du torrent du glacier, monte à gauche en dehors de la moraine latérale droite du glacier, remonte une paroi rocheuse fort inclinée (70 pour 100 environ de pente) qui amène dans un cirque, entre les Rognes-de-l'Art et les Têtes-Rousses, au pied des Aiguilles-du-Goûter; enfin, l'on arrive à un petit glacier situé entre les deux masses rocheuses des Têtes-Rousses, à environ 3150 mètres d'altitude. Ce glacier présente une paroi de rupture récente. Il a été la cause de la catastrophe.

Quelle est la nature du phénomène? Est-ce, comme on le suppose à Saint-Gervais, la rupture d'un lac intra-glaciaire, qui aurait déversé subitement une masse énorme d'eau enfermée dans les crevasses du glacier? Je ne le pense pas. Je ne puis croire à l'accumulation d'une telle masse d'eau dans un très petit glacier (il n'a pas 40 hectares de superficie),

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui s'écoule librement de trois côtés : au nord par le glacier de la Gria, au sud-ouest par le glacier de Bionnassay, enfin à l'ouest par le glacier des Têtes-Rousses (fig. 84), le tout à une altitude de plus de 3000 mètres, dans une des régions les plus abruptes de la chaîne si accidentée du mont Blanc. Il n'y a pas là les conditions d'une accumulation d'eau, de la formation d'un lac glaciaire.

D'une autre part, il y avait là, d'après le rapport très précis de mon excellent guide, François-Joseh Perroud, de Bionnassay, chasseur de chamois, dont cette contrée est le territoire favori, un glacier suspendu qui a disparu. D'après les indications de Perroud, j'évalue à 1 500 000 ou à 2 millions de mètres cubes la masse de glace qui s'est écroulée dans la vallée. J'ai suivi le ravin de l'avalanche dans ces hautes régions, et je n'y ai pas vu d'indices d'un passage d'eau; toutes les traces sont celles d'une avalanche de glace. Sur les berges du ravin, l'on voit encore des blocs de glace égarés, belle glace de glacier, et non névé, avec grains du glacier de 2 ou 3 centimètres cubes. Dans les couloirs latéraux de l'avalanche, on retrouve une roche terreuse, mêlée de poussière de glace; dans le ravin latéral du glacier de Bionnassay, les dépôts témoins du passage de l'avalanche sont un granite de poussière de glace, de terre et de sable. C'est une avalanche de glace, qui a fait jusqu'au bord du glacier de Bionnasay une chute de 1500 mètres de hauteur sur un parcours horizontal de 2 kilomètres environ. Jusque là, il n'y a rien d'extraordinaire.

Mais ce qui est étrange et sans précédents connus, à ce que je sache, c'est le trajet ultérieur de l'avalanche. Au lieu de rester arrêtée dans le ravin latéral de Bionnassay, qui semblait creusé pour la recevoir, elle a continué à descendre le vallon de Bionnassay et la vallée de Montjoie, sur une longueur de 11 kilomètres environ, avec une pente moyenne de 10 pour 100 à peine. Est-ce admissible ?

Mais, d'abord, quelle était la nature de la masse en écoulement? Tous les témoins ont parlé d'eau : j'estime que c'était de la boue. Ce n'était pas un liquide aqueux, c'était une boue fluide, c'était une masse semi-liquide. Je me fonde, entre autres, pour cette affirmation, sur la différence énorme de hauteur, bien des mètres quelquefois, de la nappe vaseuse, suivant qu'on la considère sur le côté concave ou le côté convexe des courbes et coudes du torrent : une masse liquide n'aurait pas présenté de telles différences. Je me fonde encore sur la limite parfaitement tranchée des masses de boue laissées sur des champs peu inclinés, près de Bionnay : à $0^{m},10$ du mur de boue, les fleurettes de l'herbe et les chaumes du blé n'ont pas été mouillés, ils n'ont pas été salis par une goutte d'eau; c'est une vraie coulée de lave, qui n'a pas laissé suinter d'eau.

C'est donc une coulée de boue qui est descendue dans le vallon de Bionnassay et le bas de la vallée de Montjoie jusqu'au confluent de l'Arve. C'est là suite de l'avalanche du glacier des Têtes-Rousses. La masse de glace pulvérisée par la chute violente dans la vallée supérieure, en partie liquéfiée par sa chute verticale de 2500 mètres de hauteur (1/13 de la glace a du se changer en eau par le seul fait de cette chute), qui avait recueilli dans son trajet l'eau de quelques mares et étangs morainiques, de l'eau des torrents de Bionnassay et de Bon-Nant, qui, d'une autre part, avait érodé le sol terreux et glaciaire des berges de la vallée, arraché les forêts, les chalets et les ponts, qui s'était chargée de débris de toute nature, avait fini par former une masse boueuse, vaseuse, semi-liquide, assez fluide pour s'écouler avec une puissance irrésistible sur une pente de 10 pour 100.

Il est difficile d'évaluer la vitesse du cheminement de cette masse visqueuse; les témoignages sont trop peu précis et trop divergents; ils parlent d'un quart d'heure, d'une demie-heure, d'une heure pour la durée totale du phénomène. Une demi-heure me paraît probable. Quand au passage du flot dévastateur sur chaque section du ravin d'écoulement, il a été assez rapide : quelques minutes à peine qui ont semblé des heures aux spectateurs terrifiés ou affolés.

En résumé, des faits que j'ai constatés trois jours après la catastrophe, je conclus que celle-ci est due à une avalanche du glacier suspendu des Têtes-Rousses. L'avalanche de glace, après avoir fait, dans la première partie de sa course, une chute de 1 500 mètres de hauteur, sur un parcours de 2 kilomètres, sous forme de masse glacée à peu près pure, s'est tranformée en une masse boueuse, semi-liquide, qui a parcouru comme une coulée vaseuse un trajet de 11 kilomètres avec une pente de 10 pour 100, pour se déverser dans l'Arve qui l'a diluée et emportée au Rhône. Avec une chute *totale* de 2 500 mètres et un parcours de 13 kilomètres, c'est l'exemple le plus grandiose que je connaisse d'un phénomène de cette nature. L'avalanche du torrent de Saint-Barthélemy, près de Saint-Maurice, qui a fait les coulées de 1560, 1636, 1835,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et 1887 ne parcourait qu'une distance horizontale de 7 kilomètres, avec une chute verticale, du glacier de Plan-Névé au Rhône, de 2 200 mètres environ. Toutes les autres avalanches historiques ont des dimensions bien moins considérables.

*
* *

Dans sa communication, M. Forel attribue la catastrophe de Saint-Gervais à la chute d'un glacier, mais sans donner la cause de cette chute. Voici, sur ce point, l'opinion de MM. J. Vallot et A. Delebecque, qui ont exploré complètement la région d'où l'avalanche s'est détachée :

A la base de l'aiguille du Goûter, se trouve le petit glacier de Tête-Rousse, formant un plateau presque horizontal. L'extrémité de ce glacier s'avance sans surplomb, sous une inclinaison de 40°, entre deux arêtes convergentes, terminant le bassin de réception, au-dessous duquel se trouve un couloir rocheux escarpé.

Nous avons reconnu que la partie frontale de ce glacier avait été enlevée, laissant à sa place un espace demi-circulaire, limité en amont par une muraille de 40 mètres de haut, dont l'inclinaison se rapproche beaucoup de la verticale. A la base de cette paroi, s'ouvre, dans la glace même, une caverne de forme lenticulaire, parfaitement visible de différents points de la vallée de l'Arve, et mesurant 40 mètres de diamètre sur 20 mètres de hauteur. Cette caverne communique, par un couloir encombré de blocs de glace, avec une cavité cylindrique à ciel ouvert, à parois verticales, résultant de l'effondrement sur place d'une partie du glacier. L'existence de cette dernière cavité, mesurant 80 mètres de long sur 40 mètres de large et 40 mètres de profondeur, n'avait pas été soupçonnée.

L'examen de ces deux cavités nous à montré, en maints endroits, des parois de glace polie et transparente, qu'on ne rencontre jamais dans les glaciers à cette altitude, et qui prouvent d'une manière certaine *un contact prolongé avec l'eau.* La forme de la première caverne, libre de glaces, rappelait, par ses concavités polies, celle des marmites de géants.

Notre opinion est que, par l'accumulation des eaux du glacier, un lac intérieur s'est formé, entre les deux arêtes rocheuses convergentes, à la faveur des seuils rocheux dont l'un est parfaitement visible au-dessous du glacier. (Un lac analogue existe à ciel ouvert, au Plan de l'aiguille, au-dessus de Chamonix.) Cette eau augmentant sans cesse peut avoir miné la croûte de glace qui recouvrait la cavité supérieure, la voûte devenant trop faible, s'est alors effondrée, exerçant sur l'eau une pression énorme qui a rompu et projeté violemment la partie inférieure du glacier. Peut-être même la simple pression de l'eau accumulée a-t-elle pu, à un moment donné, occasionner cette rupture.

Ainsi s'explique la quantié d'eau considérable qui s'est précipitée d'un seul coup dans la vallée, emportant sur son passage la terre des rives et formant la boue liquide qui s'est répandue dans les parties basses.

Cette eau à emporté avec elle toute la partie inférieure du glacier, qu'elle avait arrachée et projetée en avant pour s'ouvrir un passage. Quant au plafond du cirque d'effondrement, il paraît être resté à peu près entièrement au fond de la cavité, remplacant l'eau du lac souterrain.

Parmi les rares blocs qui sont restés dans le voisinage, nous en avons remarqué quelques-uns formés d'une boue stratifiée glacée, qui n'a pu se déposer qu'au fond du lac.

En présence de l'existence certaine d'une masse d'eau considérable, l'hypothèse d'une simple avalanche de glace doit être écartée, la faiblesse de la pente et la largeur de la vallée au-dessous du mont Lachut ne permettant pas d'ailleurs à des matériaux solides de continuer leur route.

D'après nos mesures, la quantité d'eau fournie pour l'effondrement supérieur est d'environ 80 000 mètres cubes, auxquels il faut ajouter 20 000 mètres cubes pour la grotte d'entrée et 90 000 mètres cubes de glace arrachée à la partie frontale du glacier, ce qui forme un total de 100 000 mètres cubes d'eau et 90 000 mètres cubes de glace.

On comprend facilement les effets destructeurs d'une pareille avalanche.

Il est probable que ce lac sous-glaciaire, qui résulte de la configuration des lieux, se reformera peu à peu. Le remède consisterait à faire sauter les seuils rocheux de manière à ménager un écoulement à l'eau de fusion du glacier; mais ce serait une opération fort difficile.

De pareilles formations ne sont heureusement guère à craindre dans d'autres localités, les grands glaciers ayant une marche beaucoup trop rapide pour permettre à l'eau de s'accumuler, et les glaciers supérieurs s'arrêtant d'habitude à une moraine perméable.

*
* *

Voici maintenant la version de M. Demontzey, correspondant de l'Institut :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On sait que le glacier de Tête-Rousse repose sur une pente très douce qui aboutit à un escarpement rocheux à parois très raides. La masse d'eau mêlée de blocs de glace, estimée à 200 000 mètres cubes, projetée subitement hors de l'excavation signalée, à l'altitude de 3 100 mètres, se précipita du haut de cet escarpement; elle rencontra à sa base un vaste amas de débris rocheux dont elle entraîna la majeure partie, et se dirigea ensuite droit par le contrefort des *Rognes*, vers un coude prononcé que fait le glacier de Bionnassay, dont la moraine droite est séparée du pied de la montagne par un espace dit « Plan de l'Aire ».

Le parcours est d'environ 2 kilomètres; le point d'arrivée est à 1 700 mètres d'altitude environ; d'où une pente moyenne de 70 0/0 avec des variations de 90 à 50 0/0.

C'est pendant ce trajet que s'est formée la lave torrentielle et que se manifestèrent les



Fig. 84. — Le glacier des Têtes-Rousses.

premiers efforts du « transport en masse ». Le courant, en passant sur les Rognes, a mis la roche à nu, entraînant pierres, gazons, terres et matériaux de toutes sortes, voire même 50 moutons.

L'abondance des matières devint extrême, toutes les pierres finirent par atteindre une vitesse commune, et la lave se précipita comme une avalanche.

Lorsque le flot arriva au Plan de l'Aire, il trouva un épanouissement large de plus de 120 mètres à pente très faible, sillonné d'une série de petites moraines. La lave torrentielle s'étala alors instantanément par suite du ralentissement dû à ce double motif.

Le courant d'eau barré momentanément par un amas de matériaux, s'arrêta, et une sorte de lac se forma en amont. Bientôt, les eaux surmontant l'obstacle, une partie de la masse accumulée se précipita de nouveau, resserrée entre la colline rocheuse qui sert de terminus au glacier de Bionnassay et la montagne; elle assimila sur son passage ce qu'elle rencontra et laissa comme témoin sur une pente de 6 0/0 un dépôt chaotique de 600 mètres de longueur, d'un volume dépassant 100 000 mètres cubes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et recouvert d'une couche argileuse qui dessine nettement la surface convexe, double caractéristique des dépôts torrentiels.

Des observations de M. Demontzey qui a décrit toutes les phases de la coulée, il résulte que la lave du 12 juillet s'est absolument comportée comme toutes celles qu'on a pu étudier dans les torrents des Alpes et des Pyrénées.

Son énergie a été d'autant plus désastreuse que le transport en masse a débuté dans les régions les plus élevées du bassin torrentiel, à la suite du départ subit d'un grand volume d'eaux concentrées plus soudainement encore que celles des plus terribles orages de grêle dans les bassins supérieurs des torrents sous-glaciers.

Le volume des matériaux de toutes sortes déposés, tant à la station thermale que dans la plaine, et qu'on peut estimer au maximum à un million de mètres cubes, ne présente aucune anomalie avec le volume relativement réduit des eaux au moyen desquelles le transport en masse s'est effectué par une série de bons successifs, avec des alternatives d'accélération de vitesse et de ralentissements momentanés.

D'après les calculs de M. Demontzey et les renseignements qui lui ont été fournis par des ouvriers couchés dans les chalets de Lezettas, la vitesse du torrent aurait été en moyenne de six mètres par seconde.

On ne possède pas actuellement d'autres données sur le terrible événement de Saint-Gervais qui a mis tant de familles en deuil.

L'AGRICULTURE ET LES SCIENCES

Dans le cours de ses voyages philosophiques, Gulliver rapporte qu'il trouva un pays singulier : c'était un État gouverné par les Académies, suivant les règles les plus sûres de la science et de la raison. Elles avaient entrepris de réformer toute l'organisation sociale. Aux préceptes surannés de la vieille et bonne agriculture, notamment, elles avaient substitué des inventions ingénieuses, fondées sur les découvertes modernes, — il s'agit d'il y a cent cinquante ans. C'est ainsi qu'au lieu de labourer les terres par les procédés d'autrefois, on avait introduit les machines, à l'aide desquelles un homme seul pouvait travailler autant que dix. La culture de la terre avait lieu par des méthodes nouvelles et l'histoire de l'agriculture anglaise au XVIIIe siècle montre que l'auteur du roman entendait critiquer par là les premières tentatives de culture chimique. Le beau temps et la pluie, d'après le satirique, n'avaient pas échappé aux novateurs. L'île volante de Laputa, maintenue suspendue au-dessus de tel ou tel point du territoire, permettait de le soustraire ou de le soumettre à volonté à l'action du soleil. Bref, dans ce pays idéal, on avait supprimé partout ou corrigé l'action de la nature. « Les effets de cette conduite, ajoute Swift, n'avaient pas tardé à se faire sentir. La terre était misérablement dévastée ; le peuple, en haillons, habitait des masures en ruines et mourait de faim, maintenu dans l'obéissance par la terreur. »

Tel est l'aspect sous lequel les préludes de l'agriculture scientifique apparurent d'abord aux littérateurs et je ne sais s'il faudrait aller bien loin pour trouver des paysans et même des lettrés imbus encore des mêmes préjugés.

Cependant l'opinion générale a changé. Les bienfaits de la science ont été tels et ils ont si bien transformé la société au XIXe siècle que nul esprit éclairé n'oserait tenir aujourd'hui le langage ironique de l'auteur de *Gulliver*.

A la vérité, je ne sais si nos arrière-neveux réussiront un jour, par quelque artifice, à régler les saisons ; les Américains prétendent bien aujourd'hui faire la pluie à volonté au moyen de la dynamite. Mais leurs opinions, renouvelées des idées des Romains sur l'influence atmosphérique des grandes batailles, ne semblent pas avoir reçu jusqu'ici le contrôle de l'expérience. Au contraire, les innovations critiquées si amèrement par l'humoriste anglais tendent à devenir de nos jours la règle des travaux des champs. L'agriculture scientifique se substitue de plus en plus à l'agriculture traditionnelle et elle multiplie dans une proportion inespérée, la richesse des nations.

A ces progrès chaque jour plus éclatants, la société d'Agriculture de France n'a jamais cessé de prêter le concours le plus actif, tant par les travaux individuels de ses membres que par les prix et les encouragements prodigués par elles aux inventeurs. Elle a donné son aide avec empressement à toutes les grandes innovations, entrevues au siècle dernier par quelques esprits avancés, que les critiques des littérateurs d'alors tournaient en dérision, mais qui se sont développées surtout depuis un demi-siècle.

Ce sont, en effet, les progrès de la science dans l'ordre matériel qui ont servi de base à cette métamorphose surprenante des pratiques agricoles, dont nous sommes les témoins et les admirateurs. Ce sont en même temps les progrès de l'esprit humain, dans l'ordre intellec-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tuel et moral, progrès auxquels la Révolution et la République ont donné en France leur essor définitif; ce sont, dis-je, ces progrès intellectuels et moraux qui transforment sous nos yeux l'éducation du paysan, élevé à la dignité de citoyen. Chaque jour il apprend davantage à connaître nos sciences et à en tirer parti pour augmenter sa production et pour améliorer les conditions de son existence, naguère si misérable.

Trois sciences ont surtout concouru à cette évolution de l'agriculture : la mécanique, la chimie et la physiologie.

Les machines agricoles, sans cesse diversifiées, ont permis de semer, de labourer, de récolter sur des surfaces plus grandes et avec une moindre dépense de main-d'œuvre humaine : la force productrice des nations s'en est accrue singulièrement.

Mais les machines ne créent rien par elles-mêmes : elles s'appliquent à des produits déjà élaborés sous l'influence des forces naturelles. Or, les procédés qui président à cette élaboration, la façon dont les plantes sont alimentées aux dépens de l'air, de l'eau et du sol, pour servir ensuite à la nourriture des animaux, sont demeurés longtemps mystérieux. Il y a un siècle à peine qu'ils ont commencé à nous être révélés par la chimie, et ils ne pouvaient l'être plus tôt, tant que l'on n'a pas connu les véritables éléments communs aux plantes et aux animaux, tandis que l'on n'a pas découvert le secret de leur passage au travers des organismes vivants. C'est la chimie qui a révélé ce secret, en même temps que l'existence des éléments eux-mêmes : elle a appris à les reconnaître et à les doser dans les plantes et dans les animaux. Elle a constaté tout d'abord cette vérité fondamentale et imprévue que la combinaison des éléments, sous forme de composés organiques, a lieu seulement dans les végétaux, à l'exclusion des animaux, auxquels les plantes sont destinées à servir ensuite d'aliments. Les mystères de la production des plantes utiles et ceux de la nourriture des animaux domestiques ont été par là dévoilés, et ces vérités, devenues si simples à nos yeux, ont été fécondes en applications.

Sans m'étendre sur un sujet qui réclamerait les plus amples développements, il suffira de rappeler que les éléments constitutifs des végétaux ont été partagés en deux groupes : les uns tels que l'oxygène, le carbone de l'acide carbonique, l'hydrogène de l'eau et, dans une certaine mesure, l'azote de l'air sont empruntés à l'atmosphère, qui peut les fournir en quantités indéfinies. Les autres, tels que les alcalis, la chaux, la silice, le fer et, pour une certaine proportion, l'azote sont, au contraire, puisés dans le sol; enlevés par les récoltes, ils doivent lui être restitués, sous peine d'un épuisement plus ou moins rapide. Chaque plante exige sous ce rapport des éléments spéciaux et pour la cultiver il faut, ou bien s'assurer que le sol les renferme déjà, ou bien les lui fournir. De là l'utilité, si longtemps controversée des engrais chimiques; c'est en eux que réside tout le secret du maintien indéfini de la fertilité de la terre et tout l'artifice de la culture intensive.

Mais, si la mécanique est un auxiliaire de l'agriculture, si le concours de la chimie lui est continuellement nécessaire, il est une autre science dont le rôle est plus élevé encore, parce qu'elle préside à la vie elle-même, dans l'ordre animal comme dans l'ordre végétal : vous avez nommé la physiologie. A quel point sa connaissance est indispensable pour définir les conditions de la production animale et végétale, pour assurer le développement normal des êtres vivants, c'est ce que vous savez tous. Vous savez tous le rôle de l'hygiène dans les sociétés pour assurer la santé et la vie des hommes d'abord, des animaux ensuite et des plantes elles-mêmes. Ce rôle, trop longtemps méconnu, éclate aujourd'hui à tous les yeux et c'est l'un des triomphes de la science d'avoir su prolonger la durée de la vie humaine, garantir nos animaux domestiques contre les épidémies et étendre sa protection jusqu'aux maladies qui détruisent nos cultures et tendent à anéantir les récoltes agricoles.

Mais conserver les produits ne suffit pas, il faut aussi multiplier les êtres productifs et ici encore la science a réalisé de nos jours, par l'application des méthodes de sélection, les plus merveilleux progrès en agriculture. Non seulement la culture intensive a appris à tirer un parti plus fructueux qu'autrefois d'un sol et d'une surface donnés, mais, par le seul choix des semences, nous avons doublé et triplé la formation du sucre dans les betteraves; par des sélections analogues la production de la pomme de terre est aujourd'hui multipliée et nous poursuivons, avec la certitude du succès, des accroissements plus considérables encore dans la production du blé, c'est-à-dire du pain, l'aliment fondamental de nos populations. Des progrès non moindres s'accomplissent sous nos yeux, dans la production des fruits, des prairies, dans celle du bétail, améliorant ainsi chaque jour la condition générale de la race humaine. Ces progrès ont deux origines qu'il importe de proclamer hautement. Ils sont dus d'abord à la connaissance des lois générales

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la nature vivante, révélées par la science désintéressée, lois qui sont le fondement nécessaire de toute application; ils sont également dus et d'une façon non moins digne d'admiration, à ces inventeurs, à ces praticiens de génie qui travaillent à la fois pour l'accroissement de leur propre fortune et pour le bien de l'humanité. Parmi ces savants et ces inventeurs qui sont l'honneur et le profit des peuples civilisés, notre société a la gloire d'en avoir toujours compté un grand nombre dans ses rangs; les noms inscrits sur ces murs en font foi et, si nous ne craignions d'offenser la modestie des vivants, nous pourrions montrer dans cette enceinte bien des membres de cette société qui en soutiennent dignement la vieille tradition et qui seront à leur tour sur nos listes d'or signalés à la reconnaissance de la postérité.

Mais il ne suffit pas de découvrir les hautes vérités scientifiques, il ne suffit pas d'en inventer les fécondes applications, il faut encore que la nation fournisse au savant les ressources nécessaires à ces découvertes; il faut que l'inventeur trouve les appuis convenables; il faut surtout que l'application des inventions soit accomplie avec empressement par des populations instruites et intelligentes, promptes à accepter et à propager toutes les idées utiles. Or, c'est là surtout le grand progrès que nous avons accompli de nos jours au nom de la France et de la République. Sous la République, en effet, le principal souci des gouvernants n'est pas l'intérêt d'une dynastie ou l'ambition d'un souverain prêt à mettre le feu au monde pour accroître sa domination : Non! notre objet principal c'est l'intérêt du peuple, l'accroissement pacifique de sa richesse et de sa puissance intellectuelle, à laquelle sa force productrice est liée d'une manière indissoluble. C'est ce but élevé que la République n'a pas cessé de poursuivre, depuis quinze ans surtout. C'est pour cela qu'elle a mis au premier rang de ses devoirs le développement de l'instruction populaire : parmi les données de cette instruction, à côté des connaissances élémentaires, seules requises autrefois, à côté des préceptes moraux et civiques, nécessaires pour assurer l'exercice éclairé de la souveraineté populaire, figurent aujourd'hui les premières notions scientifiques dont la connaissance est indispensable, pour l'hygiène, pour l'industrie, comme pour l'agriculture. Ce ne sont pas là de vaines exigences, des superfluités pédantesques, car tous les peuples civilisés en ont compris la nécessité et les démocraties, plus que tous les autres gouvernements, ont développé les programmes de l'enseignement populaire.

Les temps bénis de la vieille ignorance érigée en principe sont passés. La science ne saurait être réservée à une étroite oligarchie; tous doivent y être associés dans la mesure du possible, parce que ces connaissances sont nécessaires pour le progrès même des applications, progrès compromis par l'ignorance, elles le sont aussi et surtout parce qu'il importe que tous les citoyens d'un pays libre participent au plus haut idéal. Or nul idéal n'est supérieur, messieurs, à celui de l'agriculture. La vie des champs est le type normal de la vie humaine. Là seulement elle se développe en toute plénitude. La vie des champs favorise à la fois la santé matérielle du corps et la santé morale de l'esprit. Le paysan robuste, laborieux et intelligent a toujours fait la force des nations, et celle de la France en particulier : c'est par là que nous avons résisté à tant d'épreuves et de catastrophes, c'est par le paysan libre, actif et instruit que nous maintiendrons la prospérité et la grandeur de la patrie!

BERTHELOT (1),
Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

VARIÉTÉ

L'ALIMENTATION CHEZ LES OPHIDIENS

Leurs caprices. — La période de leurs repas. — Ce qu'ils peuvent avaler.

La ménagerie des Reptiles possède un exemplaire du grand Anacondo (fig. 86) de l'Amérique méridionale (*Eunectes murinus*, Linné), d'une longueur d'au moins 6 mètres qui, chose exceptionnelle pour l'espèce, ayant accepté de la nourriture presque dès son arrivée et continuant de manger avec régularité depuis cette époque, offre un sujet d'étude des plus précieux au point de vue de recherches à faire sur la nutrition des Ophidiens pour éclairer, en les continuant, les observations de même ordre dues à Constant et Auguste Duméril.

Depuis son entrée, le 8 août 1885, jusqu'à la fin de l'année 1891, ce Serpent a mangé trente-quatre fois, c'est-à-dire en moyenne cinq fois par an; le nombre maximum a été sept fois en 1887, le nombre minimum quatre fois en 1886. Presque toujours, la nourriture a consisté en Boucs et Chèvres de petite taille ou jeunes; cependant trois fois il a pris des Lapins, une fois une Oie. Il est à remarquer

(1) Discours prononcé devant la Société d'Agriculture de France, dont M. Berthelot est président.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que cette bête et, en général, les Serpents n'acceptent pas indifféremment toutes les proies, mais manifestent de véritables goûts. Il faut ajouter que, si l'on éprouve souvent une difficulté réelle pour un individu donné, à faire prendre le premier repas, ceci obtenu, l'animal accepte beaucoup plus aisément ce qui lui est offert. Un exemple entre autres nous a été fournis par un *Pelophilus madagascariensis*, D. B., lequel, après avoir refusé pendant plus de vingt-deux mois les proies les plus variées, accepta un jour un Sansonnet, prit ensuite quelques autres petits Oiseaux et enfin mangea des Rats, dont on le nourrit aujourd'hui sans difficulté, alors qu'à maintes reprises auparavant on les lui avait vainement présentés.

Les intervalles entre les repas chez cet Anacondo présentent de grandes variations. En les groupant, pour fixer les idées, on trouve que :

7 fois	l'intervalle a été de.....	23 à	40	jours
8	»	40 à	60	»
9	»	60 à	80	»
3	»	80 à	100	»
3	»	100 à	120	»
2	»	120 à	128	»
1	»	204		»

En somme, l'intervalle normal peut être estimé à deux mois, deux mois et demi.

C'est l'animal qui règle d'ailleurs lui-même ses repas, car on attend, pour lui présenter sa nourriture, qu'il en manifeste le désir par son agitation et quelques autres signes extérieurs. Toutefois, pendant les jeûnes prolongés, on ne se conforme pas à cette règle; ainsi, pendant l'intervalle exceptionnel maximum de 204 jours, entre les sixième et septième repas en 1886, à deux reprises, des tentatives furent inutilement faites pour alimenter ce Serpent.

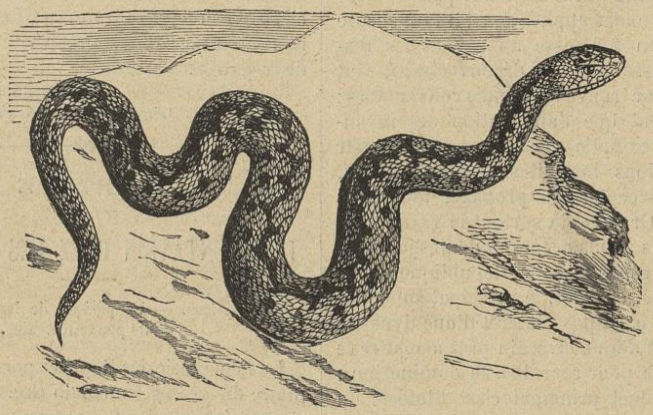


Fig. 85. — Vipère commune.

En ce qui concerne le volume des proies, pour cet Anacondo, comme pour d'autres sujets rares, la crainte d'accidents, que pourraient amener des troubles dans la digestion, engage à ne lui faire prendre que des animaux d'une grosseur relativement médiocre : le plus fort qu'il ait avalé était un Chevreau de 12 kilogrammes, représentant à peu près le sixième du poids du sujet; il n'est pas douteux qu'à l'état de liberté un Serpent de cette taille ne puisse engloutir des proies trois à quatre fois plus considérables. Un accident entre autres, dont la Ménagerie a été le théâtre, montre à quel point peut, dans certains cas, aller le volume relatif de l'animal ingéré.

Une Vipère de France (fig. 85) avait dû être placée dans une même cage avec une Vipère à cornes (*Cerastes cerastes*, Lin.); comme les individus, bien qu'appartenant à des espèces différentes, étaient de même taille, la Vipère de France peut-être un peu plus forte, il était supposable que ces deux Serpents pourraient sans inconvénient vivre l'un à côté de l'autre. La Vipère à cornes avala cependant, dès la nuit suivante, sa compagne de captivité, et, pour s'accommoder à cette proie si disproportionnée, son corps s'était distendu au point que les écailles, au lieu de se toucher latéralement en chevauchant un peu l'une sur l'autre, comme à l'état normal, s'étaient écartées, laissant entre les rangées longitudinales

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un espace nu égal à leur propre largeur. La digestion se fit toutefois régulièrement et le Céraste ne parut point en souffrir.

Les résidus de la digestion sont évacués en une seule fois après chaque repas, ce qui fait généralement admettre qu'ils correspondent à chacun de ceux-ci ; on reconnaît, par l'examen des fèces, que c'est là, en effet, le cas ordinaire. Cependant, nous avons eu sur cet Eunecte la preuve certaine qu'il peut en être autrement ; dans les déjections recueillies le 16 avril 1887, à la suite d'un repas effectué le 2, avec les poils du Chevreau dégluti à cette époque, se trouvaient quelques plumes d'une Oie avalée le 8 février, au repas précédent.

Bien que la digestion des aliments soit très complète, puisque, à l'exception des parties épidermiques et de quelques portions particulièrement résistantes, rien d'autre ne se retrouve dans les fèces. S'il fallait en juger par



Fig. 86. — Le grand serpent Anacondo à l'affût.

notre Anacondo, l'accroissement de l'animal ne se ferait qu'avec une extrême lenteur ; au moins dans la période d'observation a-t-il été presque nul, car, à la fin de 1891, ce Serpent n'accusait que 76 kilogs, au lieu de 74 kilogs à l'arrivée. Il faut considérer que cet individu paraît avoir atteint la taille maximum de l'espèce ; en tout cas, nous ne possédons dans les collections aucune dépouille pouvant faire croire qu'on en trouve de plus gigantesques ; il y aurait donc moins lieu de s'étonner de cet état stationnaire.

Léon Vaillant.

ÉDUCATION PHYSIQUE

Examen physiologique de quatre vélocipédistes après une course de 397 kilomètres.

Les résultats de nos observations, consignés dans le tableau ci-joint, conduisent aux conclusions suivantes :

1° La température prise entre les cuisses, à leur naissance, est plutôt au-dessous qu'au-dessus de la normale ;

2° Le coefficient d'utilisation de l'azote urinaire varie en raison inverse du degré de fatigue ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Ce coefficient est un peu inférieur à la normale pour un individu non fatigué par la course;

4° La fatigue est liée au gaspillage de l'azote, fait déjà affirmé par l'un de nous;

5° Sur les quatre sujets examinés, les deux premiers arrivés avaient usé de *kola*, les deux autres s'en étaient abstenu;

6° Le premier arrivé a dû probablement son succès à l'énergie anglo-saxonne, aidée par l'alcool et la kola; car son jeune âge et son extrême fatigue ne le désignaient pas comme le vainqueur d'une course de fond de dix-sept heures, avec un train de marche de plus de 22 kilomètres à l'heure.

CHIBRET ET HUGUET. (C. R. A. S.)

COURSE MICHELIN, DE PARIS A CLERMONT-FERRAND (397 kilomètres)

Effectuée du 1er au 2 juin 1892. — Départ : 3 h. 30 du soir.

Nom du coureur.	F.	C.	R.	M.
Age.	18 ans.	28 ans.	25 ans.	23 ans.
Type et origine	Anglais, blond.	Français, brun.	Français, blond.	Français, brun.
Profession	Amateur.	Professionnel.	Amateur.	Amateur.
Train de course à l'heure. . . .	22 kil., 802	22 kil., 055	21 kil., 957	19 kil., 790
Alimentation durant la course.	Beaucoup d'alcool, champagne, bouillon, solution de *kola*.	Bouillon, thé, *kola*.	Bouillon, café, *pas de kola*.	Œufs, vin vieux, madère, limonade, bouillon, café, *pas de kola*.
Degré de fatigue	Fatigue extrême depuis plusieurs heures.	Non fatigué, cause et rit. Plaie contuse du coude par chute.	Non fatigué, cause et rit.	Peu fatigué, mais inquiet, veines de la face turgides et flexueuses.
Pouls.	84	60	96	116
Température.	36°,9	36°,8	36°,0	»
Urée par litre (procédé Huguet)	18gr,600	31gr,266	23gr,430	23gr,532
Urée calculée en azote	8gr,566	14gr,570	10gr,918	10gr,985
Azote total (procédé Kjeldahl).	14gr,700	19gr,090	14gr,560	15gr,960
Coefficient d'utilisation de l'azote urinaire	58,27 pour 100	76,32 pour 100	75,00 pour 100	68,80 pour 100

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

PLANTES D'APPARTEMENT

Suite (voir les numéros 86, 87, 91 et 93).

LES PLANTES VERTES (*suite*).

Aralia. — Caoutchouc.

Aralia. — L'Aralia est, sans contredit, actuellement, une des plantes vertes de salon les plus répandues et les plus estimées; c'est justice, car il est peu de plantes au feuillage aussi ornemental se prêtant avec plus de facilité aux conditions particulières de la vie en appartement. Cette superbe plante exotique a donné son nom à la famille des *Araliacées* à laquelle appartient également une plante bien connue de tous, le lierre, qui, bien que ne rentrant pas à proprement parler dans la catégorie de plantes qui nous occupe ici, peut cependant jusqu'à un certain point y être rattaché indirectement. Veut-on en effet s'éviter la vue désagréable d'un mur nu et aride? on le masque par la brillante verdure de cette plante grimpante, emblème de la fidélité, qui sert également à réaliser de charmants encadrements de fenêtres.

La feuille de l'Aralia rappelle celle du Lierre par son aspect, sa forme et sa couleur; toutefois elle est plus grande de beaucoup et présente des divisions en lobes plus nombreux et plus prononcés. De plus, tandis que le Lierre est une plante grimpante dont la tige ne peut croître et s'élever dans l'air sans le secours d'un support, l'Aralia est un arbuste à la tige ligneuse et dressée. C'est une plante aux fleurs insignifiantes mais au feuillage toujours vert, d'un remarquable effet décoratif. Il en existe plusieurs espèces qui se plaisent et réussissent dans les appartements sous le climat de la France. La plus commune connue, aussi la moins délicate, est l'Aralia du Japon (fig. 88).

Originaire du Japon, l'*Aralia japonica*, plus fréquemment appelé *Aralia Sieboldi*, en l'honneur du naturaliste Siebold, est un arbuste dont la tige peut atteindre en appartement, au bout de quelques années, jusqu'à deux mètres de haut; les échantillons de nos salons, presque toujours assez jeunes, sont toutefois le plus souvent de moindre taille.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La tige porte de larges feuilles coriaces, palmées, assez profondément divisées en lobes, d'une belle teinte verte, luisantes sur la face supérieure. La culture en appartement de cette plante est très facile et ne demande que peu de soins : il suffit de l'arroser copieusement surtout au moment des beaux jours, et de veiller à ce que la terre soit toujours bien nutritive pour l'arbuste qui épuise rapidement le sol où il pousse ; aussi, convient-il à cet effet, d'additionner la terre d'engrais et même de rempoter fréquemment la plante. Bien que n'étant pas tout à fait rustique sous le climat de Paris, l'*Aralia Sieboldi* peut sans danger et avec profit être exposé en plein air pendant la belle saison et ne doit être rentré que pendant les mois d'hiver (octobre à mai).

Plusieurs autres Aralia, bien qu'un peu plus délicats que celui du Japon, rivalisent



Fig. 87. — *Syphonia elastica.*

d'élégance avec lui pour la beauté du feuillage, et se rencontrent presque aussi fréquemment dans les magasins des fleuristes et sur les marchés au fleurs. Citons par exemple l'Aralia blanc (*Aralia caudescens*) dont les feuilles au pétiole long et au limbe divisé en 7 ou 8 lobes assez profonds, sont vertes et luisantes en dessus et comme recouvertes d'un duvet blanchâtre, cotonneux à la face inférieure.

L'*Aralia papyrifera* est originaire de Chine ; ses feuilles vertes et luisantes sont plus grandes encore que celles de l'*Aralia japonica*. Dans son pays natal il atteint 2 à 3 mètres de haut et la tige contient une abondante moelle fine et blanche qui sert à la fabrication du papier ; d'où le nom spécifique sous lequel on désigne cette plante. Dans nos pays cette espèce conserve une taille en général plus modeste et n'est rustique que pendant l'été, succombant à un froid de 7° à 8° degrés. Assez estimé comme plante d'appartement, l'*Aralia papyrifera* peut être employé en France pour la décoration des jardins, mais il convient alors de le rentrer en orangerie pendant l'hiver, sauf en quelques points particulièrement favorables de la région méditerranéenne et de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'ouest de la France où il résiste en pleine terre aux froids d'hivers peu rigoureux.

Caoutchouc. — Parmi les plantes d'appartement préférées des amateurs et qui font aujourd'hui l'ornement de nos salons, on peut citer comme très commune et très répandue la superbe plante verte habituellement connue sous le nom de *Caoutchouc* (*Ficus elastica*).

Beaucoup de personnes en possèdent de fort beaux individus, car il est facile de s'en procurer chez les fleuristes qui en font un important commerce et, sous condition de certaines précautions à prendre, il est relativement facile d'acclimater cette plante et de la faire prospérer dans les appartements. Le Caoutchouc de nos salons est un arbuste qui peut, lorsqu'il est bien soigné, vivre assez longtemps et atteindre alors une si grande taille que son



Fig. 88. — *Aralia japonica.*

sommet arrive à toucher le plafond. C'est un arbre ornemental, toujours vert, fort élégant à cause de la régularité de son port, la tige droite et dressée porte de nombreuses feuilles au pétiole assez long et au limbe entier et ovale. Le milieu de la feuille est occupé par une nervure principale qui semble le prolongement du pétiole et de laquelle se détachent, régulièrement disposées comme les barbes d'une plume d'oiseau sur la hampe de celle-ci, des nervures secondaires qui se disposent à l'intérieur d'un parenchyme coriace, à la surface lisse, luisante et vernissée; à son extrémité supérieure la tige se prolonge par un bourgeon terminal conique et allongé. Lorsqu'on cultive un caoutchouc dans une pièce d'appartement, c'est toujours devant la fenêtre qu'il convient de placer la plante qui ne prospère qu'à une exposition bien éclairée. En négligeant cette précaution on s'expose à voir la tige de son caoutchouc s'accroître démesurément et se dégarnir en même temps de ses feuilles à la base, ce qui donne à l'arbuste un aspect tout à fait disgracieux. Parmi les soins les plus importants à donner à la plante pour l'entretenir dans un florissant état de santé, signalons la pratique excellente de laver les feuilles avec une éponge imbibée d'eau portée à une température voisine de celle de la pièce. Il faut aussi arroser la plante, plus en été qu'en hiver où il est nécessaire de ne donner de l'eau au caoutchouc que moins souvent et en petite quantité.

Le nom de caoutchouc, sous lequel cette belle plante d'appartement est surtout connue du public, vient de ce qu'à l'état naturel, et dans son pays natal, l'espèce à laquelle elle appartient secrète un abondant suc laiteux qui fournit au commerce le produit bien connu qui porte le nom de caoutchouc. Les plantes à caoutchouc sont très nombreuses dans le règne végétal et appartiennent à plusieurs familles différentes. La plante qui en donne le plus et de la plus belle qualité est une Euphorbiacée d'Amérique, la siphonie élastique (*Siphonia guyanensis*) (fig. 87) de la Guyane et du Brésil, le commerce et l'industrie utilisent aussi les produits de sécrétions d'un grand nombre de végétaux, en particulier de certains figuiers comme par exemple le *Ficus elastica*.

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE

Les zones électriques de l'atmosphère et les pluies, d'après PALMIERI.

La loi des fortes manifestations électriques que l'on obtient lors de la chute des pluies, peut se formuler ainsi : là où tombe une pluie modérée, on a une forte électricité positive, non susceptible de mesure avec les électromètres ordinaires, qui peut se traduire en étincelles sur des conducteurs bien exposés et peut prendre des formes dynamiques si on emploie convenablement des galvanomètres. En même temps, une large zone d'électricité négative entoure la région pluvieuse; à cette zone de forte électricité en succède une autre d'électricité positive qui va notablement en diminuant jusqu'à ses confins, où l'observateur trouve une électricité négative moins forte. L'étendue de ces zones dépend principalement de l'intensité de la pluie plutôt que de son étendue, de sorte que j'ai pu noter de l'électricité négative pour des pluies qui tombaient à une distance de 70 à 80 kilomètres et pour d'autres moins intenses, à 1 kilomètre de distance. Entre une zone et l'autre on a le zéro

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui se maintiendrait pendant la durée de la pluie, si celle-ci restait constante et immobile; mais comme elle chemine habituellement avec le vent, changeant d'intensité tant qu'il ne cesse pas, l'observateur pourra avoir un zéro de très courte durée, comme il arrive communément, et ensuite il pourra passer d'une zone dans l'autre, d'où il résulte qu'on note aisément le passage du positif au négatif et vice-versa; souvent une foudre qui s'en échappe fait varier l'étendue des zones et fait que l'on se trouve dans une phase ou zone contraire. C'est dans ces zones de grandes tensions électriques seulement que peuvent apparaître les foudres, qui supposent toujours une rapide et abondante condensation de vapeur en eau ou en neige dans leur partie centrale. Si donc l'observateur se trouve dans la zone négative d'une pluie même non orageuse, il pourra avoir sur la tête un ciel pur, il pourra même ne pas voir la pluie, parce qu'elle est cachée au dessous de l'horizon, et noter dans ses appareils de l'électricité négative plus ou moins forte.

En raison, dit M. Palmieri, des nombreux essais que j'ai poursuivis pendant plus de 40 années, et qui n'ont pas été démentis une seule fois, je crois avoir le droit de soutenir que l'électricité négative de l'atmosphère, tant par ciel serein que par ciel nuageux, ne *s'obtiendra pas sans chute de pluie, grêle ou neige, à une certaine distance* du lieu d'observation, distance qui, dans les limites de mes expériences personnelles, a pu s'étendre à plus de 70 kilomètres. Une seule exception peut se produire avec la chute des cendres volcaniques ou d'autres sables soulevés du sol, sans que pour cela on soit obligé d'invoquer le frottement, car on a remarqué que toujours l'ascension d'un corps l'électrise positivement et sa descente négativement. Ainsi un jet d'eau parabolique est électrisé positivement dans sa partie ascendante, négativement dans sa partie descendante.

Si on laisse tomber de l'eau ou des poussières métalliques d'un vase supérieur dans un vase inférieur, on constate que la coupe inférieure est électrisée négativement. C'est en m'appuyant sur ces mêmes observations que je crois pouvoir dire, que : toute pluie grande ou petite, orageuse ou ordinaire, doit être tenue pour une source d'électricité; chaque orage suppose une région dans laquelle tombe une pluie abondante avec ou sans grêle, autour de laquelle se trouvent les zones dont il a été question ci-dessus.

L'INSTITUT CHIMIQUE DE NANCY

Nous croyons être utiles à nos lecteurs en leur signalant la nouvelle École technique de chimie pure et appliquée qui vient d'être annexée à la Faculté des Sciences de Nancy, sous le nom d'*Institut chimique*. Installée dans de vastes bâtiments, derrière le jardin de la Pépinière, cet Institut comprend toute une série de laboratoires pourvus de tout le confortable des laboratoires allemands, si souvent cités comme modèles. Il y a un grand laboratoire d'*analyse qualitative* et de préparation, un autre d'*analyse quantitative*, des laboratoires de recherches, d'autres encore pour l'analyse du gaz, la calorimétrie, les recherches bactériologiques, la brasserie, la teinture, les hautes températures.

Une bibliothèque, recevant à peu près tous les périodiques chimiques et technologiques est mise à la disposition des élèves qui trouvent, dans de vastes collections, tous les matériaux nécessaires à leurs études de chimie pure ou industrielle. Rien ne manque à l'outillage des laboratoires dont l'installation a coûté plus d'un demi-million. Partout est distribué l'air comprimé, l'électricité et la force motrice.

Les études sont de trois ans, aucun grade n'est exigé à l'entrée : les élèves sont occupés toute la journée, ils suivent les cours et les travaux du laboratoire.

La Faculté délivre, après examen, aux élèves sortants, un diplôme de chimiste qui certainement aura une valeur sous l'habile et active direction de M. Haller, aidé des professeurs Guntz, Petit, Arth, Muller, Minguin et Monal. L'Institut chimique de Nancy est appelé à devenir un centre de fortes études chimiques. Ouvert depuis un an à peine, il en est sorti des travaux intéressants. L'Institut chimique est la seule École française uniquement consacrée à la chimie; il ne manquera certainement pas d'élèves quand il sera connu. C'est une École de l'État donnant un diplôme officiel et on sait tout le prestige de ce titre d'élève et de diplômé d'une Ecole du gouvernement.

A. Rigaut.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 août 1892,
présidée par M. de Lacaze-Duthiers.

Physique. — MM. Ch. Reignier et G. Parrot : Note « *sur une propriété des conducteurs bimétalliques lamellaires, soumis à l'induction électromagnétique* », présentée par M. Sarrau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chimie. — M. A. Leduc : Note « *sur l'application de la mesure des densités à la détermination du poids atomique de l'oxygène* », présentée par M. Lippmann. — M. G. Hinrichs : Note « *sur la forme générale des courbes d'ébullition des composés à substitution centrale* ». — M. Paul de Mondésir : Note « *sur l'existence, dans les terres, d'une matière minérale acide encore indéterminée* », présentée par M. Schlesing. — M. A. Vivien : Note « *sur le savon calcaire et les explosions de chaudières à vapeur* », présentée par M. Dehérain. — M. A.-B. Griffiths : Notes « *sur la pupine, nouvelle substance animale* » et « *sur la matière colorante du* Micrococcus prodigiosus ».

Sciences naturelles. — M. A. Gaudry : Note « *sur les Pytonomorphes de France* ». — M. R. Lépine : Note « *sur la production de sucre dans le sang au dépens des peptones* ». — M. P. Demontzey : Note « *sur la lave du 12 juillet 1892, dans les torrents de Bionnassay et de Bon-Nant (catastrophe de Saint-Gervais, Haute-Savoie)* ». — M. C. Sauvageau : Note « *sur l'état coccoïde d'un Nestoc* », présentée par M. Duchartre. — M. P. Hariot : Note « *sur une algue qui vit dans les racines des Cycadées* », présentée par M. Duchartre. — M. Ch. Barrois : Note « *sur la présence de fossiles dans le terrain azoïque de Bretagne* », présentée par M. Fouqué. — M. Ch. Depéret : Note « *sur la découverte de silex taillés, d'origine humaine, dans les alluvions quaternaires à* Rhinoceros Mercki *de la vallée de la Saône à Villefranche* », présentée par M. Gaudry.

CHRONIQUE

L'analyse micrographique des alliages. — Si l'on attaque la surface polie d'un alliage, soit par l'acide azotique dilué, soit par l'acide sulfurique au 1/10e sous l'influence d'un courant électrique faible, et qu'on l'examine au microscope, on obtient d'après M. G. Guillemin, ingénieur, des images qui varient suivant la composition de l'alliage, suivant la température de coulée et suivant la nature du travail mécanique subi. Ces images qui sont fixées par la photographie sont toujours invariablement les mêmes pour un alliage déterminé.

Elles se composent de sillons séparés par des saillies que l'acide a épargnées.

Dans les bronzes et laitons d'aluminium, ces sillons affectent la forme de veines de marbre ou de conglomérats.

Dans les bronzes phosphoreux, on a l'image caractéristique de la feuille de fougère ou de la branche de sapin.

Dans les alliages blancs, on reconnaît s'ils sont à base d'étain, de zinc ou de plomb.

Dans les lingots de cuivre rouge, on voit distinctement le degré d'affinage qu'ils ont subi.

Et ainsi de suite pour les métaux et leurs alliages usuels.

En résumé, l'analyse micrographique permet de déterminer rapidement et sommairement la nature d'un alliage industriel, donné par la simple inspection d'une surface polie et dérochée, et de reconnaître si cet alliage a été seulement moulé ou bien s'il a été forgé, laminé ou étiré.

Cette constatation, si elle est reconnue constante, et elle semble l'être par l'examen des photographies que M. Moissan a soumises à l'examen de l'Académie, pourra être, à ne pas en douter, le point de départ de plusieurs progrès industriels qui font depuis quelques années déjà, l'objet des recherches du monde scientifique.

L'électrolyse produite par un courant de grande densité; leur emploi en électrotypie. — Si la surface des électrodes, entre lesquelles un courant d'intensité I traverse une cuve électrolytique, est mesurée par le nombre S, on dit que le courant employé a une densité mesurée par le rapport de I à S. Si le liquide est une dissolution d'un sel de cuivre et que la densité du courant soit de 1 ampère par décimètre carré, il se dépose, sur chaque décimètre carré de l'électrode, 1gr,1770 par heure. Comme on emploie ordinairement en électrotypie et en galvanoplastie des courants dont la densité varie de 1/10 d'ampère à 1 ampère par décimètre carré, on voit combien les dépôts s'effectuent avec lenteur. Les dépôts valent-ils mieux que s'ils avaient été formés au moyen de courants plus denses? Voilà sur ce point l'opinion de M. *Swan*, bien connu par ses travaux sur la lampe à incandescence, qui vient de produire des dépôts rapides sous les yeux de la « *Royal Institution* », avec des courants dont la densité est de 100 ampères par décimètre carré d'électrode, soit 10 000 ampères par mètre carré : « cette *auge électrolytique* contient une solution de nitrate de cuivre, additionnée d'une petite quantité de sel ammoniac; la *cathode* (électrode par laquelle le courant sort de l'auge) a une surface de 0mq,013545, en face, à 2cm 1/2 de distance, se trouve une *anode* de cuivre (électrode par laquelle le courant entre dans l'auge); je fais passer un courant de *140 ampères* dans la solution pendant *une minute*, je lave la plaque, je lime les bords pour en détacher le dépôt que j'ai obtenu; vous voyez que j'ai déposé une feuille de cuivre, un cliché de bon cuivre; pour arriver au même résultat avec le débit ordinaire des opérations d'électrotypie, il aurait fallu plus *d'une heure*. Cette expérience est un exemple de rapidité extrême d'électro déposition; je n'ai pas l'intention de prétendre qu'un débit semblable a une valeur pratique, mais il est au moins intéressant, parce que les propriétés caractéristiques du cuivre n'ont pas plus perdu de leur développement parfait quand les atomes de métal étaient entassés les uns sur les autres à une *vitesse prodigieuse* que lorsqu'ils s'agrégeaient doucement et lentement. Je crois que probablement on adoptera souvent un débit intermédiaire entre celui de 10 ampères par décimètre carré, et celui dont je viens de parler, car la faible vitesse avec laquelle les clichés se font habituellement est un grand inconvénient sous tous les rapports, et c'est un précieux avantage que de pouvoir le décupler. Et voici des plaques épaisses déposées à raison de 100 ampères par décimètre carré *qui sont aussi solides et dont le cuivre est aussi exempt d'impuretés que s'il avait été déposé dix fois plus lentement* ». On peut donc employer cette vitesse dans l'affinage des métaux par électrolyse. Les applications de l'électrolyse sont encore bien jeunes, car c'est en 1837, il y un demi-siècle seulement, que Jacobi a reproduit le premier bas-relief avec cette inscription : « Effigiem arte galvanoplastica MDCCCXXXVII, ab ipso inventa... etc. »

Aussi doit-on attendre de l'avenir de grands progrès sur ce point.

Les plus grosses cloches du monde. — On sait que le bourdon destiné à l'église de Montmartre est en route pour Paris où il attendra dans un abri qu'on lui ménage, que le clocher où sera finalement installé « la Savoyarde » soit élevé. Huit à dix sonneurs suffiront à sa manœuvre. Elle pèse 25 000 kg. et coûte dit-on 100 000 francs. On a fondu beaucoup de cloches plus lourdes. Signalons la « Géante » de Moscou (300 000 livres) la « Cloche de la Liberté » à Philadelphie (150 000 livres); à Pékin plusieurs cloches du poids de 60 000 kg. Citons encore en France le bourdon de Notre-Dame à Marseille (18 000 kg.).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 21 au 27 août 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus.**

Le Soir. — **Saturne, Uranus.**

La Nuit. — **Mars, Jupiter.**

Au Zénith. — Le Cygne, la Lyre, ALTAÏR de l'Aigle, la Tête du Dragon.

A l'Ouest. — La Balance et le Scorpion (à l'horizon), Hercule, Ophiucus, le Serpent, la Couronne, le Bouvier, la Chevelure de Bérénice.

Au Sud. — L'aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Poisson austral (FOMALHAUT), le Verseau.

A l'Est. — Cassiopée, Andromède, Persée, le Bélier.

Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), la Grande Ourse.

Toute la nuit. — La Voie lactée.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en août :

A l'aide d'une jumelle : observer la voie lactée et les régions très riches en nébuleuses et amas de la Chevelure de Bérénice, du Cygne, de l'Aigle, de Cassiopée.

A l'aide d'une lunette : les étoiles doubles et colorées remarquables : β, ο, μ, la 61e du Cygne; ε, δ, ζ, η de la Lyre; γ de l'Aigle; α Balance; ω, ν, β, σ′ ξ, ANTARÈS du Scorpion; α, κ, ρ, δ d'Hercule; ρ d'Ophiucus; θ, ν, du Serpent; ζ, σ Couronne; ε, π, ξ, μ Bouvier; ξ, ν Sagittaire; α, β, ρ, ο, Capricorne; η, ι Cassiopée; δ, β, κ, ξ, μ Persée; la POLAIRE et les amas du Sagittaire, d'Ophiucus, du Serpent, d'Hercule, de la Chevelure.

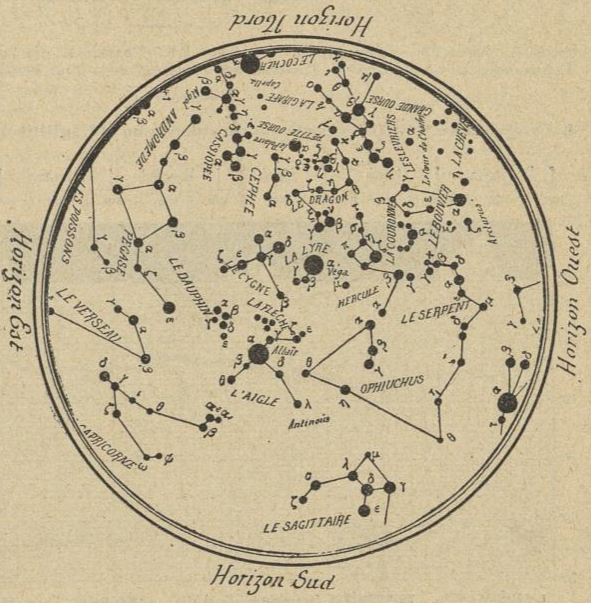


Fig. 89. — Aspect du ciel pour Paris le 21 août à 9 h. 1/4 du soir.

Position des planètes :

Mercure, invisible; **Vénus**, le matin à l'est; **Mars**, au sud vers 11 h. du soir; **Jupiter**, à l'est vers 10 h. du soir; **Saturne**, le soir à l'ouest; **Uranus** dans la constellation de la Vierge à 2° au sud de l'étoile κ

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

21	août	à 1 h. du matin	3 4 ♃ 2 1
22	—	—	4 2 3 1 ♃
23	—	—	E 4 ♃ 1 3
24	—	—	4 1 ♃ 2 3
25	—	—	4 2 ♃ 3 0
26	—	—	4 2 ♃ 3 1
27	—	—	4 3 1 ♃ 2

22 A. à 4 h. 2 M., com. du pass. de l'ombre du 2e.
23 — à 11 h. 6 M. 20 S., com. de l'éclipse du 2e.
24 — à 3 h. 46 M., émersion du 2e.
24 — à 4 h. 40 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
25 — à 1 h. 51 M. 41 S., com. de l'éclipse du 1er.
25 — à 10 h. 1 S., fin du pass. du 2e.
25 — à 11 h. 8 S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
26 — a 0 h. 15 M., com. du pass. du 1er.
26 — à 1 h. 23 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
26 — à 2 h. 27 M., fin du pass. du 1er.
26 — à 11 h. 35 S., émersion du 1er.
27 — à 1 h. 48 M., com. du pass. de l'ombre du 3e.
27 — à 4 h. 16 M., fin du pass. de l'ombre du 3e.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

Phénomènes :

Du 21 au 27 août, essaims d'étoiles filantes ayant leur point radiant près γ Pégase, ο Dragon, α Lyre, η Dragon.

Le 23, à 9 h. du soir, maximum de x Sagittaire.

Le 24, à 7 h. du soir, **Saturne** en conjonction avec la **Lune**, à 1° 19′ sud.

Le 27, à minuit, minimum de x Sagittaire.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
21 Août	5 h. 3 M.	0 h. 2 m. 50 S.	7 h. 2 S.	
22 —	5 4	0 2 35	7 0	
23 —	5 6	0 2 19	7 58	
24 —	5 7	0 2 3	7 56	
25 —	5 8	0 1 47	7 54	
26 —	5 10	0 1 30	7 52	
27 —	5 11	0 1 13	7 50	
Lune				
21 Août	3 h. 20 M.	11 h. 23 M.	7 h. 9 S.	29
22 —	4 36	0 12 S.	7 29	1
23 —	5 49	0 56	7 46	2
24 —	7 0	1 38	8 1	3
25 —	8 9	2 19	8 15	4
26 —	9 16	2 59	8 28	5
27 —	10 24	3 39	8 43	6

Dernier quartier, le 15, à 6 h. 47 m. du matin.

Le 21 Août

Mercure	6 h. 7 M.	0 h. 28 S.	6 h. 51 S.
Vénus	1 42 M.	9 10 M.	4 38 S.
Mars	6 49 S.	10 47 S.	2 50 M.
Jupiter	8 50 S.	3 35 M.	10 15 M.
Saturne	7 45 M.	1 59 S.	8 12 S.
Uranus	10 55 M.	4 1 S.	9 8 S.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

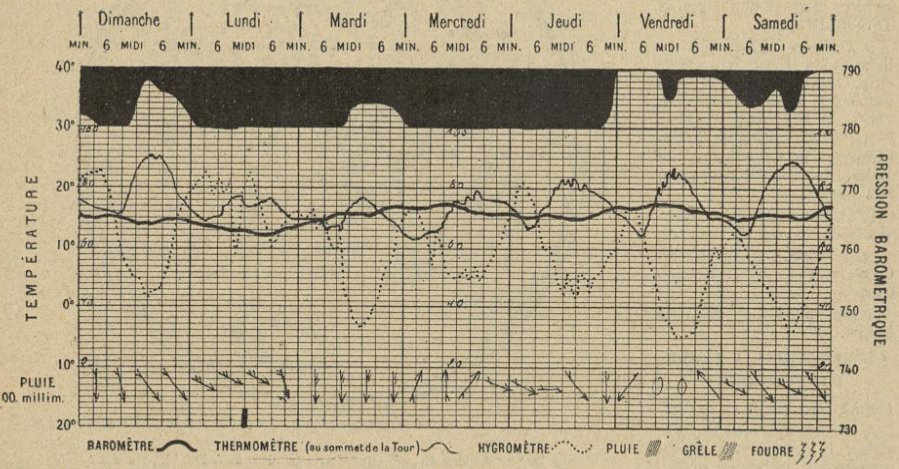
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48° 51' 27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 31 juillet au samedi 6 août 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	Max.	Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 31	763.62	15.3	25.2	20.25	17.7	43	86	N.-W.	13.5	»	3.8	Nuageux.
L. 1	761.32	14.6	18.8	16.70	17.3	60	85	W-N-W	20.0	3.0	6.4	Couvert. Pluie.
M. 2	764.81	13.0	18.5	15.75	15.7	35	75	N	15.4	»	6.0	Très nuageux.
M. 3	766.26	11.7	19.6	15.65	15.5	48	71	S.-W.	5.4	»	4.3	Couvert.
J. 4	763.90	13.7	21.3	17.40	15.5	43	82	N.-W.	8.7	»	3.6	»
V. 5	765.85	12.2	23.5	17.85	15.5	29	74	NE et SE	5.1	»	5.6	Nuageux.
S. 6	764.52	12.7	24.6	18.65	15.5	31	70	N.-W.	13.6	»	5.9	»
Moyenne	764.32	13.17	21.64	17.46	16.21	»	»		»	Total 3.0	Total 35.5	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

POUR PURIFIER L'EAU. — Pendant les grandes chaleurs il est essentiel de faire bouillir l'eau afin de la stériliser en partie. Mais pour arriver à un bon résultat, il faut un ustensile que beaucoup de ménages ne possèdent point. En effet, il est nécessaire que l'ébullition ait lieu dans un récipient fermé. Pour obvier à cet inconvénient et pour que l'eau de rivière soit bonne à boire, il suffit de presser dedans le jus d'une moitié de citron pour un litre de liquide. Ce procédé bien simple suffit à rendre l'eau saine et, dans une certaine mesure, exempte de danger.

PAPIER PELURE. — Dans un demi-litre d'essence de térébenthine, dissoudre la valeur d'une noix de cire bien blanche. Une fois ce résultat obtenu, il suffit d'enduire un papier mince, recto et verso, à l'aide d'une brosse douce et de le suspendre dans un endroit chaud. Quelques jours après, le papier sera devenu aussi transparent et écailleux qu'une véritable pelure d'oignon.

Le Gérant : L. HEBERT.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

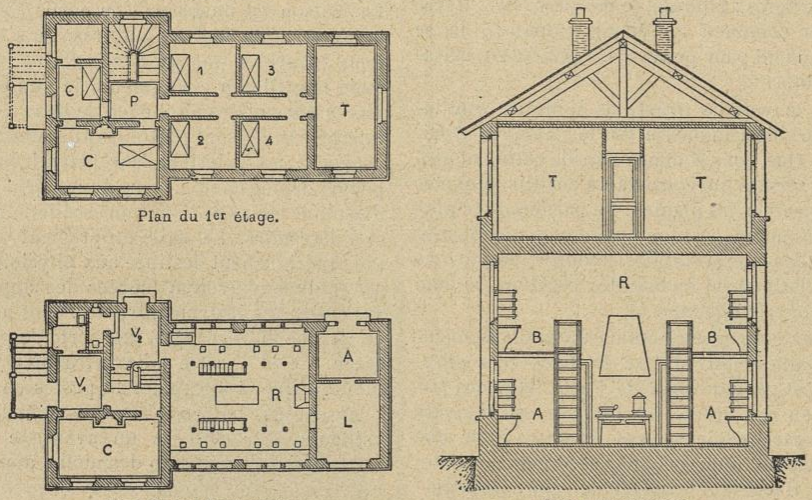
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LE LABORATOIRE DE FONTAINEBLEAU

SOMMAIRE : Quelle opinion on se fait le plus communément d'un Botaniste. — Le discours d'usage du concours général. — Le vrai rôle du Botaniste. — Où l'on doit faire de la Biologie végétale. — Description du laboratoire de Fontainebleau et de ses dépendances. — Ses travailleurs.

Si l'on avait en ce moment à donner un nom à celle des chaires de la Faculté des Sciences de Paris où l'on traite de la science des végétaux, on ne l'appellerait sans doute pas chaire de *Botanique*. Ce mot de Botanique éveille en effet un ensemble d'idées qui ne concorde en rien avec ce que l'on enseigne sur la vie des plantes. Un botaniste, c'est, pour beaucoup de personnes, un être de mœurs généralement pacifiques, dont la grande occupation est d'aller arpenter la campagne une boîte verte sur le dos, et de ramasser des plantes. Une fois de retour notre homme les met entre des feuilles de papier gris pour les



Plan du 1er étage.

Plan du rez-de-chaussée.

Coupe transversale.

Plan du 1er étage.
P, Palier.
C, C, Logement du Chef de culture.
T, 1, 2, 3, 4, Chambres de travailleurs.

Plan du rez-de-chaussée.
V_1, V_2, Vestibules.
C, Logement du Chef des cultures.
R, Salle de recherches.
A, Bibliothèque.
L, Laboratoire du Professeur.

Coupe transversale.
R, Salle de recherches.
A, A, Partie basse.
B, B, Partie élevée.
T, T, Chambres de travailleurs.

Fig. 90. — Coupes et Élévation du Laboratoire de Fontainebleau.

faire sécher, et quand ce résultat est atteint, il les conserve pieusement, chacune munie de son étiquette, dans ce qu'il appelle un *herbier*. L'amateur de tulipes de La Bruyère était heureux, il avait vu des tulipes. Le botaniste s'endort heureux quand il a pu ajouter à son herbier quatorze espèces, dont deux rares, et une très rare, disons *rarissime*, pour employer le mot technique.

Cette série d'exercices peu variés constitue-t-elle les uniques travaux qu'exige l'étude des plantes? La science des végétaux consiste-t-elle seulement à connaître le nom d'un grand nombre d'espèces? Assurément non. Un de nos professeurs les plus distingués des lycées de Paris, désigné par M. le ministre de l'Instruction publique pour prononcer le discours d'usage à la distribution des prix du concours général, vient de nous démontrer magistralement que les sciences naturelles ont un champ plus vaste.

L'étude des végétaux comprend tout ce qui concerne leur vie et ses manifestations. Quels sont les détails de leur structure? Quels éléments forment le tissu délicat des pétales de la rose qui ne vit qu'un matin, et quels éléments

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forment le tronc résistant du chêne qui dure des siècles? Qu'est-ce que les plantes empruntent au sol où se développent leurs racines, et à l'air où s'étalent leurs feuilles? Que font-elles des matériaux puisés ainsi? Quelles transformations multiples subissent les diverses substances dans l'intérieur des tissus? Comment s'accroît l'arbre majestueux :

« Qui grandit lentement et pousse chaque année,
Plus haut, toujours plus haut, sa tête couronnée. »

Voici une plante qui va mourir. Comment avant de s'éteindre assurera-t-elle l'existence de sa race? Quels phénomènes vont donner naissance à un être nouveau?

Et les nombreux ennemis microscopiques que nous avons, ces bactéries qui causent chez nous des maladies, ces parasites qui ruinent nos cultures : l'oïdum, le mildiew, etc., il faut savoir comment ils vivent, comment ils se multiplient pour pouvoir les combattre efficacement.

On le voit les questions à étudier sont innombrables, immense est le champ à défricher. Que nous sommes loin de cette enfance de la science qui consistait à cueillir, nommer et conserver les plantes. Ne parlons donc plus de Botanique, puisque ce mot pourrait donner lieu à des interprétations erronées; employons pour désigner la science des végétaux, le nom de *Biologie végétale*.

Pour pouvoir être étudiées fructueusement, les plantes doivent être étudiées chez elles. Ce n'est pas au centre de Paris, dans des jardins ou des serres où l'espace est toujours trop parcimonieusement mesuré pour que les végétaux puissent se développer normalement. Il leur faut le grand air de la campagne.

C'est ce qui a été compris par M. Liard, l'éminent directeur de l'Enseignement supérieur et M. Bonnier, professeur de botanique à la Sorbonne. Aussi ont-ils cherché dans les environs de Paris un endroit propice où installer un *Laboratoire de Biologie végétale* qui devint une annexe de la Faculté des Sciences de Paris.

Le lieu choisi a été la forêt de Fontainebleau. On ne pouvait avoir la main plus heureuse : grâce à la nature et à l'exposition variées de ses terrains, cette magnifique forêt possède une flore des plus riches et des plus intéressantes. Non loin se trouve la Seine dont les rives fournissent, on le comprend, un grand nombre de plantes différentes de celles que l'on trouve sous bois. Ce ne sont donc pas les matériaux qui manquent; vivant au milieu de ces richesses, les travailleurs du Laboratoire, non seulement trouvent tout ce qui leur est nécessaire pour leurs recherches, mais ils ont en outre mille occasions de faire des remarques intéressantes auxquelles ils n'auraient même pas pu songer au fond d'un Laboratoire à Paris. Que de promenades commencées dans un seul but d'agrément ont donné lieu à des observations qui ont servi de base à un travail ultérieur!

L'administration des forêts a gracieusement mis à la disposition de la Faculté des Sciences de Paris un terrain qui présente l'avantage d'être situé tout près de la gare de Fontainebleau. Pendant l'été de 1889 le défrichement commençait; dès le mois de mai 1890, le *Laboratoire de Biologie végétale* était ouvert aux travailleurs.

Nous donnons ci-contre (fig. 90 et fig. 91) le plan de ce Laboratoire, maison et terrain. La maison est modeste. Une partie constitue le logement du chef des cultures. Puis, en bas, nous trouvons une grande salle de travail dans laquelle on a augmenté le nombre des places disponibles au moyen de deux galeries intérieures. Ce sont plutôt les anatomistes qui occupent ces galeries; leur travail exigeant peu de déplacements, cela ne les gêne guère d'avoir de temps en temps un escalier à monter et à descendre. La salle proprement dite est plus spécialement destinée aux physiologistes qui, obligés d'avoir à monter des appareils, surveiller des instruments, etc., sont mieux à un rez-de-chaussée qu'à une sorte de premier étage. A côté de cette salle de travail il y a une bibliothèque et le cabinet du professeur.

Au-dessus sont les chambres pour les travailleurs. Car c'est là un avantage de ce Laboratoire et non l'un des moins appréciés. Les travailleurs n'ont point à se préoccuper de chercher un logement toujours trop éloigné de l'endroit où l'on travaille. Ils ne connaissent pas les ennuis d'un trajet toujours plus ou moins long à effectuer pour venir au Laboratoire et en revenir chaque jour. Ils sont toujours à même de surveiller leurs expériences, leurs cultures, et par suite se trouvent dans les conditions les plus favorables possibles.

Autour et derrière la maison s'étend un terrain de plus de 3 hectares. Une partie est occupée par des cultures expérimentales se rapportant à des travaux en cours d'exécution. Une autre partie est restée boisée; elle n'est pas pour cela inutile; les arbres en pleine croissance peuvent servir à des recherches variées.

Une critique fort vive a été faite de la maison: un architecte éminent, qui édifie en ce moment à Paris dans le quartier des Écoles un monument répondant à toutes les exigences

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la science actuelle, passant dernièrement en chemin de fer devant le Laboratoire de Biologie végétale s'est écrié. « Mais ce bâtiment est incomplet, ce n'est qu'une moitié de construction. »

Cette réflexion est des plus justes. Ce qui est actuellement bâti ne représente en effet que la moitié de l'édifice complet tel qu'il a été conçu et que les plans en ont été dressés. Des nécessités budgétaires ont contraint d'ajourner la construction de la seconde moitié du bâtiment. Mais nous ne doutons pas que

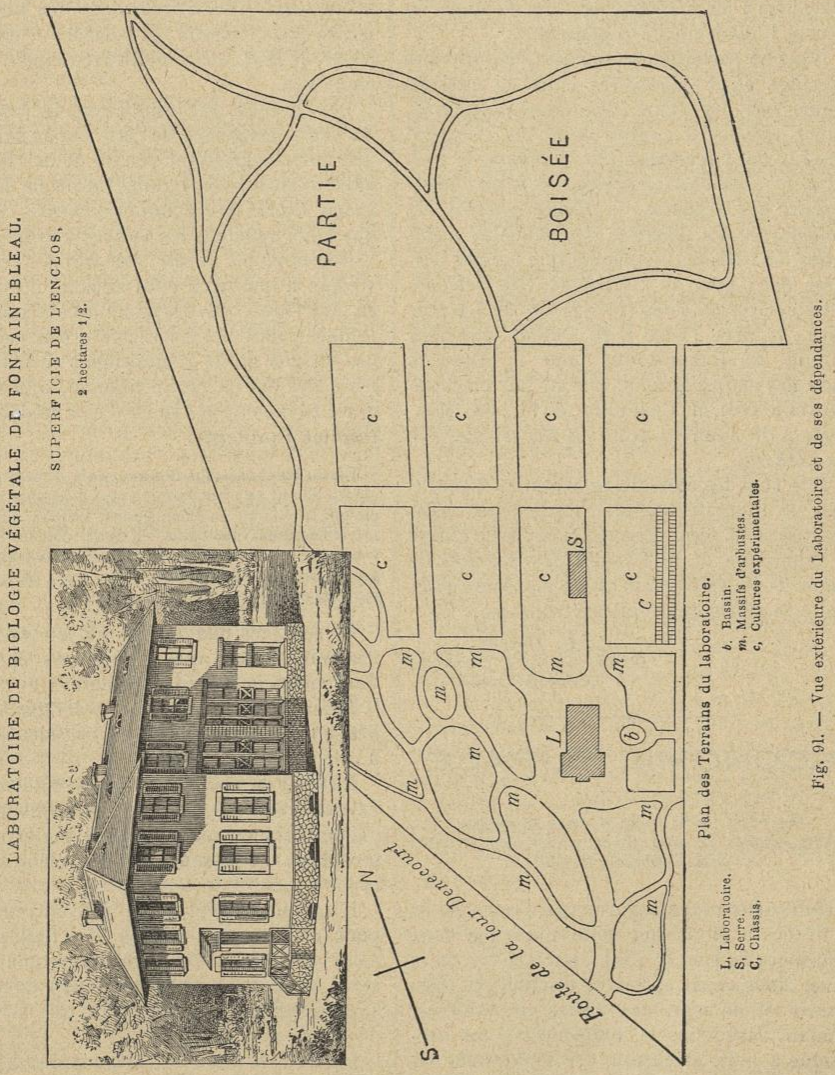


Fig. 91. — Vue extérieure du Laboratoire et de ses dépendances.

l'administration ministérielle, en considération des résultats déjà obtenus au laboratoire, ne tienne à honneur de terminer à bref délai ce qu'elle a si heureusement commencé. Le nombre des travailleurs augmentant, le local est déjà trop étroit. Nous espérons que d'ici peu il aura reçu toute son ampleur, et que la Biologie végétale possédera un laboratoire digne d'elle.

Rien de semblable n'existe à l'étranger. Plusieurs savants de divers pays sont déjà venus voir ce Laboratoire, y travailler, s'initier à nos méthodes, profiter des ressources que la France met si libéralement à la portée de tous.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous citerons : M. Geddes, professeur à Dundee (Écosse) et son préparateur; M. Herbertson; M. Rostopzeff, délégué du gouvernement russe; M. Richter, envoyé en mission par le gouvernement hongrois; M. Sarauw, garde général des forêts, envoyé par le gouvernement danois. Ce dernier a profité de son séjour pour travailler à un mémoire qui vient d'obtenir un prix de l'Académie de Copenhague.

Nous ne parlerons pas en détail des travaux exécutés au Laboratoire; nous ne citerons même pas les titres des communications, notes, mémoires publiés dans les *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, le *Bulletin de l'Association française pour l'avancement des Sciences*, la *Revue générale de Botanique*, les *Annales des Sciences naturelles*, etc. Disons seulement que l'année dernière deux prix de l'Académie des Sciences ont été décernés à des travailleurs du Laboratoire : le prix Thore à M. Dufour, directeur adjoint du Laboratoire, pour la *Nouvelle flore des champignons*, travail fait en collaboration avec M. Costantin, et le prix Montagne à M. Jumelle, pour ses *Recherches sur les Lichens*.

Tels sont les états de services du Laboratoire de Biologie végétale. Cette jeune création infuse un sang nouveau à la vieille chaire de Botanique de la Faculté des Sciences de Paris. Tous les travaux qu'on y exécute ajoutent à la gloire de la science française.

L. Dufour,
Directeur-adjoint du Laboratoire de Biologie végétale.

ÉCONOMIE RURALE

Des effets de la gelée et de la sécheresse sur les récoltes de cette année, et des moyens tentés pour combattre le mal.

Une partie notable du territoire agricole de la France a été frappé cette année par deux fléaux qui nuisent le plus aux récoltes de la terre. Nous avons éprouvé, pendant les mois d'avril et de mai, des gelées printanières, pendant lesquelles la température est descendue à —3°, et ensuite des sécheresses exceptionnelles, qui ont complètement arrêté le développement des plantes fourragères non arrosées.

Les vignes ont eu beaucoup à souffrir des gelées; toutefois le mal a été combattu assez énergiquement, surtout dans le grand vignoble girondin, par des cultivateurs pratiques et éclairés, qui soignent d'autant plus leurs vignes qu'ils professent une sorte de culte pour les vins qu'ils en récoltent.

Les efforts faits cette année pour combattre le mal ont eu des résultats variés. Plusieurs ont réussi, d'autres, au contraire, ont échoué. Il y a à tirer de l'étude des faits constatés, qui ont amené ces succès et ces insuccès, un enseignement utile, de nature à bien faire connaître pour l'avenir les remèdes à employer contre le mal, et la meilleure manière de les employer.

Les procédés par lesquels ont été combattus les effets des gelées de cette année sont ceux que notre regretté et vénéré maître Boussingault avait si bien signalés lui-même dans son grand *Traité de l'Économie rurale*. C'est ce que nous appelons les *nuages artificiels*.

Boussingault avait été frappé, dans le voyage si instructif pour nous qu'il avait fait en Amérique, des résultats qu'obtenaient les Indiens contre les gelées nocturnes, au moyen des nuages qu'ils produisaient en mettant le feu à des tas de paille humide, afin de produire beaucoup de vapeur d'eau au-dessus des récoltes à protéger.

Toutes les causes, dit Boussingault, qui agitent l'air, qui troublent sa transparence, qui masquent ou rétrécissent le champ de l'hémisphère visible, nuisent au refroidissement nocturne. Un nuage comme un écran compense en tout ou en partie, selon sa température propre, la perte de chaleur qu'un corps terrestre eût éprouvé en rayonnant vers l'espace.

Ce sont ces nuages qui ont été faits dans les nuits froides que nous avons éprouvées dans les mois d'avril et de mai.

Plusieurs sont parvenus à arrêter le mal; beaucoup d'autres n'ont pu réussir. Il y a eu à cela plusieurs causes :

Le froid ne s'est pas produit seulement par rayonnement, il y a eu un abaissement général de température qui aurait maintenu l'atmosphère au-dessous de zéro, même dans le rayonnement d'un temps serein.

D'un autre côté, on a souvent employé, pour produire les nuages, des huiles minérales dont la combustion donne une fumée assez abondante, mais beaucoup moins efficace, pour agir comme écran, que la vapeur d'eau elle-même.

Les nuages que l'on fait, comme dit Boussingault, en brûlant de la paille humide, des broussailles, des branches de pin que l'on arrose constamment avec de l'eau très divisée, présentent plusieurs avantages très marqués sur les autres.

Ils agissent comme de véritables nuages naturels pour détruire tout rayonnement; ils produisent dans l'air, par la flamme des brous-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sailles en combustion sur lesquelles tombe l'eau, une agitation considérable de l'atmosphère qui contribue sensiblement à empêcher les effets du refroidissement.

Et enfin, un point qu'il ne faut pas négliger, c'est que cette grande quantité de vapeur d'eau, en se condensant peu à peu dans l'atmosphère, produit une certaine quantité de chaleur d'environ 600 calories par kilogramme et qui diminue d'autant le refroidissement du milieu ambiant.

Deux autres circonstances qui ont nui à l'effet des nuages dans un certain nombre de vignobles, c'est que dans la nuit du 21 avril, qui a été la nuit néfaste, le froid a commencé à se faire sentir de très bonne heure et le matin, au lever du soleil, le ciel était d'une pureté parfaite et laissait arriver sur la plante, encore prise par le froid, les rayons solaires déjà assez chauds à cette époque de l'année. Beaucoup de propriétaires ont commencé leurs nuages trop tard de deux à trois heures, et ils ont eu surtout le tort de les cesser trop tôt. Il est, en effet, un point important qu'il ne faut pas perdre de vue : après la gelée de la nuit, c'est surtout par la brusque élévation de température que produit le soleil, qu'un prompt dégel amène la désorganisation des tissus de la plante, et produit ainsi le plus grand mal.

Nous en avons eu, cette année, un exemple frappant dans une des communes principales du Médoc où les feux avaient été le mieux faits.

Dans la commune d'Avensan, où les propriétaires s'étaient syndiqués et avaient fait des nuages dans de bonnes conditions, on avait cessé les feux à 7 heures. Voici comment l'un des propriétaires a rendu compte de l'opération :

> Nos nuages artificiels avaient été admirablement produits, quand le soleil a paru; pas un rayon n'a pu d'abord les pénétrer et jusqu'à 8 heures nous avons conservé la plus grande espérance.
>
> La glace fondait lentement; les boutons et les pousses étaient verts et roses tant que les nuages ont conservé leur intensité.
>
> Mais, bientôt après la disparition des nuages, le soleil brillant de tout son éclat avait tout brûlé; pas un bouton qui ne fût flétri et noirci; nous aurions été préservés si nous avions fait de nouveaux feux à 7 heures.
>
> Le même propriétaire ajoute qu'en 1890, après une nuit de gelée, le soleil ne parut qu'à 9 h. 30 par suite de l'état nuageux de l'atmosphère et que ce jour-là la vigne ne fut pas atteinte.

Une autre constatation, non moins significative et très péremptoire, a été faite cette année d'une manière remarquable, dans la matinée du 21 avril. Toutes les vignes qui se trouvaient naturellement préservées du soleil levant, par des murs ou tous autres abris qui les garantissaient contre les premiers rayons solaires, ont été bien moins frappées que celles qui ont été exposées immédiatement à ces rayons dès le lever du soleil.

La confection de ces feux, qu'il est nécessaire de commencer quelquefois de bonne heure et qu'il faut prolonger assez avant dans la matinée, exige une certaine dépense qui vient s'ajouter aux autres charges qui pèsent déjà si lourdement sur la vigne, où nous avons tant de fléaux à combattre. Mais cette dépense n'est pas considérable pour ceux qui ont pris leurs mesures à l'avance, et, si l'on remarque qu'une gelée non combattue peut détruire non seulement la totalité de la récolte de l'année, mais compromettre aussi celle des récoltes suivantes, on comprend combien il importe de ne pas hésiter à la faire.

Ces dépenses se sont élevées, dans un de nos vignobles préservés, à 17 fr. 50 par hectare. Il faut en tenir compte, car toute dépense doit se compter en agriculture, mais les résultats qu'on en obtient sont tels qu'on ne saurait hésiter à la faire, quand il le faut.

Nous avons dit combien le mouvement de l'air était une des causes qui tendaient à diminuer les funestes effets de la gelée; nous avons à citer aujourd'hui, à cet égard, un exemple des plus remarquables et on peut dire des plus heureux, qui s'est produit sur une assez grande échelle.

Pendant que les vignes du département du Gard et celles situées au nord de la chaîne des Alpines, dans les Bouches-du-Rhône, étaient fortement atteintes par la gelée, la vaste contrée attenante, la Camargue, envignée et desséchée, était préservée sur toute son étendue, par suite d'un vent du sud venant de la mer et qui a soufflé sur la contrée pendant tout le temps que duraient les gelées.

Un des grands propriétaires de la Camargue, M. Reich, nous écrit :

> Les vignobles de la Camargue proprement dits n'ont pas souffert des gelées de la fin d'avril et du commencement de mai; il y a bien eu par ci par là quelques sarments qui ont été touchés, mais le mal est absolument inappréciable. Il n'en est pas de même des vignobles au nord et à l'est de la chaîne des Alpines; dans certaines propriétés la perte se chiffre par la moitié ou le tiers de la récolte.
>
> Nos vignes de la Camargue sont superbes cette année, ajoute M. Reich, et nous promettent une fort belle récolte.

En résumé, il résulte des faits qui précèdent qu'on peut préserver les vignes de la gelée par des nuages de vapeur d'eau abondamment produits, qui présentent les avantages que nous venons de signaler, à condition de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les commencer la nuit avant que la température soit descendue au-dessous de zéro, et à condition surtout de les maintenir assez longtemps après le lever du soleil, pour atténuer le plus possible l'effet d'un changement de température trop brusque.

Le mal causé aux prairies n'a pas été moindre que celui éprouvé par la vigne. Il a, en outre, été considérablement aggravé par la sécheresse qui a suivi la gelée et qui, en empêchant l'herbe de repousser, a privé en quelque sorte de toute récolte les terrains où le sol ne peut compter que sur l'eau de pluie pour les besoins de la végétation. Les terrains irrigués ont, au contraire, donné d'abondants produits qui pourront seuls compenser les pertes énormes de fourrages éprouvées cette année en France.

Jamais les immenses bienfaits des canaux d'irrigation ne se seront plus faits sentir que pendant la disette que nous avons à subir cette année dans les terrains non arrosés.

Les premières coupes faites en prés dans les prairies irriguées de la Camargue, nous ont donné 5 000 kilogrammes de foin sec, nous écrivent les propriétaires, et la deuxième coupe s'annonce aussi bien.

D'après les statistiques officielles du Ministère de l'Agriculture, de 1860 à 1880, la surface des prairies irriguées a augmenté de 552 000 hectares qui ont donné une augmentation de rendement de cultures fourragères de 176 millions de quintaux par an.

Ces irrigations, étendues sur 550 000 hectares n'avaient exigé d'ailleurs que l'emploi de 550^{mc} d'eau, et il en restait encore 7 000^{mc} pouvant arroser de biens plus vastes surfaces.

Depuis dix ans, aucun nouveau canal d'irrigation n'a été entrepris et rien n'indique qu'on doive en entreprendre prochainement de nouveaux. La grande masse d'eau disponible reste inutilisée, souvent nuisible, pendant que les prairies souffrent tant d'une sécheresse qui réduit souvent à rien les produits que le cultivateur pourrait en tirer.

Ces résultats prouvent combien, avec des soins vigilants et bien entendus, on peut combattre les maux qui frappent le plus notre agriculture; combien cette agriculture a à gagner des bienfaits de l'irrigation qui pourraient encore être étendus si facilement sur une si grande surface du pays, et combien, enfin, on peut obtenir, même dans les terres jadis les plus incultes, de grands résultats, si nécessaires pour augmenter la fortune agricole de la France.

M. Chambrelent.

HYGIÈNE

LE LAIT

Les matières alimentaires et leurs falsifications (*suite*)

(Voir les nos 78, 80, 83, 89, 93 et 94.)

Sommaire : Importance de son rôle dans l'alimentation. — Caractères d'un aliment complet. — Le choix d'un lait. — Les vaches tuberculeuses.

On pourrait à la rigueur exclure de nos aliments le cidre, la bière et même le vin, sans que nous ayons à souffrir de cette privation; en est-il de même du lait? La nature le donne comme première nourriture au nouveau-né, nous sommes donc autorisés à croire que, mieux qu'aucune autre substance, il convient à cet usage. D'autre part, le lait est le seul aliment qui soit absolument complet, il est le seul qui réunisse tous les principes dont notre organisme ne peut se passer. L'homme adulte souffrirait également de son absence : dans bien des cas il est le seul remède que le médecin puisse ordonner.

Je disais que le lait est le type de l'aliment complet; qu'entend-on par là? à quelles conditions doit satisfaire un tel aliment? Pendant notre jeune âge, notre adolescence, notre corps se développe. Alors que notre croissance est achevée, par leur fonctionnement nos organes s'usent; il nous faut donc assimiler une substance capable de fournir ce gain, de réparer cette perte : cette substance, ce sont les matières albuminoïdes pour la chair et les organes; les matières minérales : chlorure de sodium pour le sang, phosphate de chaux pour la charpente osseuse. Notre corps doit être à une certaine température, 37-38°; pour la maintenir constante, alors que les causes de variation sont si nombreuses, il faut lui fournir une quantité de chaleur proportionnelle à la perte, cette quantité de chaleur les graisses et les sucres, facilement combustibles, nous la donnent.

Plus l'atmosphère qui nous entoure provoque une déperdition de chaleur, plus il nous faut recourir à ces principes pour la compenser; c'est pourquoi nous voyons les populations avoir une alimentation d'autant plus grasse que les régions qu'elles habitent sont plus froides.

Tous ces éléments le lait les contient et la nature fit si bien les choses que les proportions de ces éléments varient suivant les besoins du moment. Il ne faut pas perdre de vue que le lait est spécialement destiné à alimenter le nourrisson, sa composition doit donc se plier aux exigences du développement de ce fragile organisme. La proportion

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des principes immédiats de la calorification est considérable dans le lait; le besoin le plus urgent pour le nouveau-né n'est-il pas de conserver sa chaleur? La proportion des matières inorganiques fixes est d'autant plus élevée que la croissance du jeune être est plus rapide. Au début, — quelques auteurs disent plus d'un mois — le lait a une composition si différente de ce qu'il est normalement, qu'on lui donne un nom spécial, on le nomme *colostrum*, et ordinairement *mouille* pour la vache. Ce liquide, d'une odeur et d'une saveur particulièrement désagréables, que nous jugerions imbuvable, a une composition magnifiquement appropriée aux besoins du nouveau-né.

Il ressort de nombreuses observations qu'un individu d'une espèce n'assimile réellement bien que le lait de son espèce, c'est pourquoi la femme devrait, autant que possible, allaiter son enfant ou, lorsque sa santé l'y oblige, recourir à une nourrice. Malheureusement ce moyen n'est pas à la portée du pauvre; dans ce cas, nous sommes forcés de nous adresser aux mammifères de notre région. Sous notre climat, le nombre ne fait pas défaut : vache, jument, ânesse, chèvre, brebis s'offrent à nous; parmi ces différents laits pour faire un choix heureux, il faudrait s'arrêter sur celui qui, par sa composition, se rapproche le plus de celui de la femme. Mais la nature force notre jugement, alors que l'ânesse donne un lait assez semblable à celui de la femme, moins gras cependant, c'est la vache qu'il faut adopter comme laitière, pour des raisons économiques trop évidentes pour être énumérées.

En Laponie on n'a que le lait de renne; dans l'Afrique, les Indes orientales, on se sert de celui du buffle; dans l'Amérique méridionale, on boit des laits de vigogne et de lama; en Egypte, en Syrie, en Perse, ceux du chameau et du dromadaire; enfin, le lait de jument est surtout utilisé par quelques peuplades du Caucase et de l'Asie.

La question de la pureté du lait est d'une grande importance; s'il y a falsification ce ne sera plus de simples malaises qu'il faudra redouter, mais la mort puisque cet aliment, livré au délicat organisme de l'enfant, n'est plus tel que la nature le lui avait préparé, puisque ce remède donné au malade n'est pas celui que le médecin lui avait ordonné. La mortalité de l'enfance qui entre pour une part si effrayante dans les statistiques et qu'il faudrait combattre plus activement alors qu'on crie à la dépopulation, est liée de la façon la plus étroite à la question de l'alimentation de l'enfant. Au Congrès international d'hygiène réuni à Genève en 1882, il fut démontré que la mortalité infantile avait diminué dans les localités possédant des vacheries modèles.

Il n'y a pas que par soustraction d'un de ses éléments, ou par addition d'une substance étrangère que le lait peut être nuisible, le nombre des causes qui lui permettent d'atteindre l'enfant est considérable. C'est un fait acquis que le lait d'une vache atteinte de tuberculose peut transmettre cette affection à celui qui le consomme; le d[illegible]eur Brouardel constata la mort de cinq jeunes filles devenues phtisiques par ingestion prolongée du lait d'une vache tuberculeuse. Or, aux abattoirs de Paris, on trouva de 1 à 3 % vaches tuberculeuses; d'autre part, un grand nombre de ces animaux malades meurent à l'étable où sont abattus clandestinement; il est facile de se rendre compte aussi de l'importance du danger dont nous sommes menacés de ce fait. Combien d'autres affections peuvent encore endommager l'innocuité du lait? la maladie de la vache appelée cocotte y fait apparaître des globules de pus; un tel aliment ne peut évidemment être bien sain.

(*A suivre.*) R. Auzenat,

VARIÉTÉS

LE DESCENSEUR A SPIRALE

Cet ingénieux appareil, inventé par M. Holthausen, est d'une extrême simplicité de construction et de manœuvre. Il se compose d'un cylindre plein en métal (fig. 92), en acier par exemple, de dimensions variables avec la charge qu'il doit supporter. Ce cylindre est

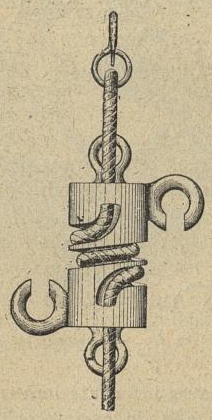


Fig. 92. — Descenseur à spirale, 1/3 de la grandeur vraie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

percé parallèlement à son axe de deux trous opposés, occupant chacun environ le sixième de sa hauteur. Ces trous, placés excentriquement, sont reliés par une gorge, en forme d'hélice, qui comprend environ deux spires. Les faces sont munies en leur centre, de deux boucles. On voit aussi latéralement deux anneaux interrompus.

Une corde, d'une longueur correspondant à la hauteur de l'endroit d'où l'on veut descendre, passe par l'un des trous, suit la gorge héliçoïdale et s'échappe par le second trou. Cette corde porte à ses extrémités des crochets permettant de la fixer à un balcon ou à tout autre appui solide et sûr.

En Amérique, où le descenseur est très ré-



Fig. 93. — Descension de la Tour Eiffel, d'après un croquis sur nature de M. Mandret.

pandu, des barres de fer extérieures sont placées aux fenêtres, afin de permettre l'accrochage immédiat de la corde.

Une ceinture, dont les deux bouts sont solidement cousus dans une bande de cuir munie d'un crochet à double courbure, complète l'équipement.

La mise de la ceinture est très rapide : il suffit de la passer derrière le dos en tenant la bande de cuir dans la main droite et l'extrémité diamétralement opposée dans la main gauche, de laisser tomber le double inférieur de la ceinture sous les cuisses, le double supérieur étant maintenu sous les aisselles (fig. 94

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et 95), de ramener sur la poitrine la boucle que forment les deux doubles et de passer enfin

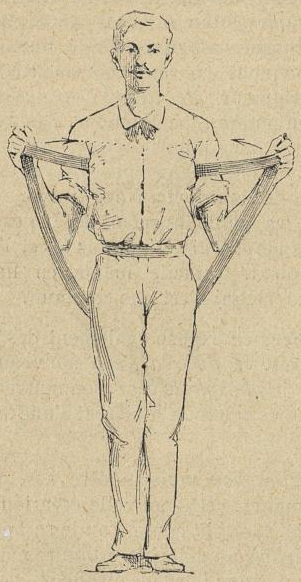


Fig. 94. — Pose de la ceinture (première phase).

dans cette boucle le crochet terminal (fig. 96). La corde de descente étant attachée au *por-*



Fig. 95. — Pose de la ceinture (deuxième phase).

tant et faisant d'autre part un ou deux tours sur l'anneau interrompu inférieur du descenseur, l'opérateur introduit le crochet de sa ceinture dans la boucle du bas de l'appareil et s'assied commodément dans son fauteuil improvisé.

Il enlève ensuite la corde de la boucle d'arrêt et la descente commence. Il diminue à volonté sa vitesse en inclinant plus ou moins sur la verticale, la corde qu'il tient sans pression dans la main. S'il veut stopper, il enroule à nouveau la corde d'un simple tour sur l'anneau d'arrêt, comme au départ.

On voit combien le descenseur est pratique et quels services il peut rendre surtout en cas d'incendie.

Le public parisien à pu d'ailleurs apprécier

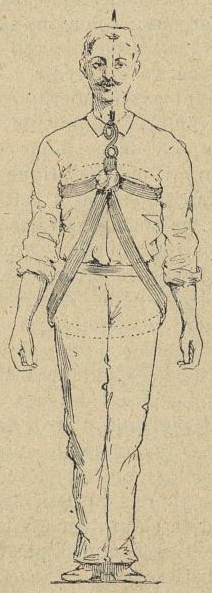


Fig. 96. — Ceinture posée.

toute la simplicité de la manœuvre, qui n'exige aucun apprentissage, le 23 juillet dernier, lors des expériences qu'a faites M. Holthausen à la Tour Eiffel (fig. 93) et dont les journaux quotidiens ont fait un compte-rendu des plus élogieux.

A. Guillet.

A TRAVERS L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

Suite (voir les nos 84, 87 et 90).

MM. Mendoza, Reeb, Mercier, Planchon, Buisson, Faller, Fauvel, Génel.

M. Mendoza a, l'un des premiers, contribué à rendre populaire la photographie en offrant au public des appareils à bon marché et construits avec beaucoup de soin. Tout le

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

monde aujourd'hui connaît l'*Argus* et l'*Appareil portefeuille*. Rappelons pour mémoire que le premier est un détective garni en maroquin destiné aux instantanés à la main. Il est muni de deux viseurs pour opérer dans les deux sens. L'objectif est simple, mais la déformation est réduite au minimum. Au reste, beaucoup d'amateurs et des plus distingués préfèrent pour les instantanés l'objectif simple à l'aplanétique comme étant plus lumineux. Il est clair, en effet, que l'absorption des rayons sera d'autant moindre qu'ils auront moins de lentilles à traverser. Voici d'ailleurs comment conclut M. Londe (que nous avons déjà cité précédemment) à la suite d'une analyse sur la matière : « nous ne saurions trop recommander l'usage de l'objectif simple, qui, nous le croyons, va redevenir à la mode, il ne faut pourtant pas oublier que cet objectif n'est pas absolument exempt de distorsions. Par suite, au point de vue d'une reproduction que l'on désirerait mathématique, il est inférieur aux aplanétiques. Mais cette objection, dans l'espèce, ne nous paraît pas être très sérieuse, car les reproductions qui ont besoin d'une pareille exactitude, ne sont pas du domaine de l'Instantanéité. »

Pour nous, nous croyons que l'on ne doit pas conclure d'une façon absolue. Dans la plupart des cas, l'objectif simple suffira, mais si l'on fait des instantanés de rues, combien ne sera-t-il pas désagréable d'avoir des verticales convergentes. Nous avons dit que dans l'objectif de M. Mendoza, on s'est efforcé d'éviter cet écueil dans les limites du possible. Cet objectif est muni d'un obturateur à vitesses variables. L'appareil est complété par trois châssis doubles à tabatières.

Quant à l'appareil portefeuille, il ne diffère pas sensiblement de l'appareil à soufflet ordinaire. On le tient de la main gauche au moyen d'un manche poignée et de la main droite on presse la poire qui fait déclancher l'obturateur. Il est également muni de trois châssis doubles. Il peut être employé pour le portrait ou le paysage posé comme les appareils d'atelier.

M. Mendoza expose aussi un châssis à rouleaux pouvant s'adapter sur toute chambre. Ce châssis permet l'emploi de toutes matières sensibles en bobines telles que papiers ou pellicules. Il est muni d'un système divisant exactement chaque épreuve impressionnée. Un cadran extérieur fait connaître à chaque instant le nombre des clichés impressionnés. Enfin un timbre prévient l'opérateur au moment où une nouvelle surface remplace celle qui vient d'être employée à la pose.

M. Reeb, un ardent chercheur, expose ses produits qui en peu de temps ont fait le tour du monde. Nous ne connaissons pas son *fixovireur* qui est un nouveau venu et dont le nom indique suffisamment la fonction. Mais nous pouvons, en toute conscience, dire que son révélateur l'*Éclair* est l'un des meilleurs que l'on puisse recommander. Nous en avons fait usage dans toutes les circonstances, pour révéler les négatifs, les positifs, les papiers au gélatino-bromure, etc. Nous en avons toujours obtenu les meilleurs résultats. Il possède une très grande énergie et de plus il est d'une conservation très facile même en flacon, en vidange, ce qui n'est pas commun.

M. Mercier expose également des produits similaires, le *fluoréal*, son nouveau révélateur, et le *phosphate d'or*, son nouveau sel de virage. Ces produits jouissent d'une excellente réputation.

M. Planchon nous montre ses pellicules auto-tendues, cette nouvelle création si intéressante. Il s'agit, comme on le sait peut-être, de pellicules au gélatino-bromure maintenues rigides par une bordure étroite en acier qui a pour effet de rendre leur maniement identique à celui des glaces. Elles ont, sur le verre, l'avantage des autres pellicules, c'est-à-dire qu'elles sont très légères et incassables; leur transparence est absolue. L'émulsion a été perfectionnée; actuellement elle rivalise avec la plus rapide connue. Elles sont, d'après nous, une heureuse transition entre les glaces et les pellicules en bobine. Beaucoup d'amateurs, qui ne demanderaient pas mieux que de s'affranchir du poids des glaces reculent devant l'emploi de la pellicule indéfinie qu'il faut ensuite diviser dans le laboratoire obscur, ce qui ne va pas toujours sans accident, puis développer avec des précautions spéciales vu leur absence de rigidité. Ici toutes ces complications disparaissent. Ajoutons encore que le tirage des épreuves peut s'effectuer sans qu'il soit besoin de détacher les pellicules de leur cadre d'acier; il suffit pour cela d'employer dans le châssis-presse un matelas de feutre.

M. Planchon nous a montré un projet de détective qu'il se propose de fabriquer prochainement et qui renfermera cinquante pellicules sous un volume restreint. Nous n'entrerons pas dans des détails de construction, nous dirons seulement que l'appareil nous a paru remplir toutes les conditions propres à en rendre l'emploi facile et agréable.

Le détective *Buisson* est un appareil à ma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gasin très soigné renfermant à volonté douze plaques ou vingt-quatre pellicules. L'objectif est un aplanétique à demi-grand angle et l'obturateur à vitesses variables. De grandes précautions ont été prises pour mettre les plaques à l'abri de la lumière.

M. Faller qui s'est fait une spécialité des accessoires de pose, nous en offre un ensemble très complet. Il est certain que ces escabeaux, ces troncs d'arbres, ces embrasures de fenêtres, etc., doivent, grâce à leur excellente tonalité, produire dans un ensemble le plus merveilleux effet.

Voici du papier sensible à la celloïdine, du papier français cette fois, préparé à *Tourcoing* (Nord) par M. Macaire-Silbermann. Déjà M. Lumière nous avait donné il y a quelque temps le papier aristotype. Nous n'avons plus rien maintenant à envier à l'étranger dont nous sommes trop longtemps restés tributaires sous le rapport des papiers sensibles.

M. Fauvel, l'habile constructeur du cylindrographe Moëssard, expose, à côté de cet appareil, de magnifiques panoramas (Grenoble, la rade de Marseille, etc), pour montrer tout le parti que l'on en peut tirer. Il nous montre ensuite des chambres en poirier noirci avec patins et colonnes en aluminium qui, pour nous, sont des modèles achevés du genre. On ne peut rien imaginer de plus pur et de plus élégant.

M. Génel expose un système de cuvettes en verre rouge permettant de développer un cliché en pleine campagne. Le châssis contenant la plaque laisse passer celle-ci dans la première cuvette par une ouverture à robinet. Le développement étant complet, on vide la cuvette au moyen d'un robinet ordinaire et on fait passer la plaque dans une cuvette renfermant le fixateur. A vrai dire, nous ne voyons pas, sauf pour certains cas particuliers, l'avantage de ce mode d'opérer.

(*A suivre.*) A. Tournois.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LA PRÉVOYANCE DES FOURMIS

Sommaire : Sagesse et prévoyance. — Récolte des graines. — Autrefois. — Une vie bien terminée. — Explication. — Les graines ne germent pas. — Elles germent. — Elles deviennent sucrées. — Comment la germination est arrêtée. — Voleurs. — La culture des champignons. — Fourmi parasol.

Les Fourmis, a dit je ne sais quel auteur, sont aux insectes, ce que l'homme est aux autres animaux. Voilà, certes, un compliment qui n'est pas de mince importance et les Fourmis le justifient pleinement. C'est un spectacle bien curieux en effet que celui de ces infimes bestioles, qui semblent pouvoir rivaliser sous le rapport de l'intelligence avec l'homme! Nous ne parlerons ici que d'un de leurs traits de mœurs et l'un des plus intéressants, celui de la prévoyance, qualité considérée souvent comme l'apanage des peuples civilisés. La fable de la Cigale et de la Fourmi est connue de tout le monde ; mais ce qui ne l'est pas, c'est la multiplicité des moyens que les Fourmis mettent en œuvre pour amasser et préserver des provisions pour les périodes de disette.

La récolte des graines. — Les anciens avaient souvent observé que les Fourmis

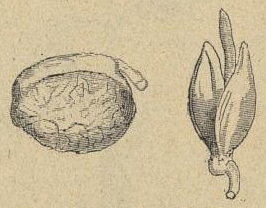


Fig. 97. — Graine et plantule dont la racine a été coupée par les fourmis.

transportaient dans leurs nids, des fragments de feuilles, des morceaux de racines et surtout des graines. L'explication de ce fait venait tout de suite à l'esprit : si les Fourmis accumulent des graines en été, c'est pour les manger pendant l'hiver : « Va-t'en, disait Salomon, ô paresseux ! vers la Fourmi, considère sa conduite, et apprends la sagesse. N'ayant point de chef, ni de souverain, elle fait sa provision pendant l'été, et, quand le temps de la moisson est venu, elle amasse de quoi se nourrir. » Et dans les hiéroglyphes égyptiens, les Fourmis étaient le symbole de la prévoyance. Montaigne en 1850 en parle encore avec admiration dans ses *Essais*. Cependant au XVIIIe siècle vinrent des observateurs et, parmi ceux-ci, Buffon et Huber, qui nièrent le fait. Leur raisonnement était très simple et paraissait péremptoire : en effet pendant l'hiver, les Fourmis s'endorment d'un profond sommeil pour ne s'éveiller qu'au printemps ; donc si ces bestioles accumulent des vivres, ce n'est pas par prévoyance, puisqu'elles n'en auront pas besoin.

L'explication de toutes ces contradictions ne devait venir que plus tard. Elle est due à un auteur anglais, très remarquable obser-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vateur, Moggridge. Ce savant, atteint d'une maladie qui l'obligea à quitter l'Angleterre, alla s'établir pendant l'hiver dans une localité chaude à Menton. Là, pour oublier son état de santé, il se mit à étudier avec grand soin les mœurs des Fourmis, et vit que tout ce qu'on avait dit sur leur prévoyance était vrai. Mais, tandis que les Fourmis du Nord de l'Europe, c'est à dire celles qu'Huber et les autres avaient étudiées, hivernent pendant la saison froide, celles du midi de l'Europe restent actives pendant l'hiver et dévorent les provisions qu'elles ont accumulées.

Les Fourmis moissonneuses, étudiées avec tant de soin par Moggridge, vivent en société comprenant un grand nombre d'individus qui



Fig. 98. — Fourmis à parasol coupant des feuilles.

tout autour de la fourmilière vont explorer les plantes, y recherchent les graines mûres et les rapportent au nid. Lorsqu'elles ont rencontré un amas de plantes favorables, elles les exploitent méthodiquement, et on peut voir alors toute une file de Fourmis se rendant de ce point au nid ou qui en reviennent. Lorsque le fruit n'est pas assez mûr pour laisser échapper ses graines, elles l'arrachent tout entier et le traîne péniblement jusqu'au nid. Ces Fourmis peuvent également récolter divers objets. tels que des morceaux de bois, des fragments de feuilles, etc., mais ce sont surtout les graines qui dominent.

Une partie seulement de la fourmilière recueille les matériaux. Les autres Fourmis sont chargées du soin de trier les provisions; elles ne prennent que les meilleures et enlèvent l'écorce des graines. Ces écorces sont ensuite portées au dehors où elles les réunissent en petits tas.

Mais le fait le plus curieux est celui-ci. Comment se fait-il que des graines, placées au sein de la terre, dans un milieu chaud et humide, ne se mettent pas à germer? C'est là une question qui n'est pas encore résolue. On pense que les Fourmis y déversent certains liquides qui les empêchent de germer pendant un certain temps sans les tuer. Mais il est essentiel que ce liquide y soit déposé constamment, car si on écarte les Fourmis du nid, les graines se mettent à pousser. Ce qui est encore plus curieux c'est que la germination est arrêtée volontairement par les Fourmis et seulement pendant le temps où elles ne pensent qu'à approvisionner le nid. Au moment où les Fourmis veulent profiter des biens qu'elles ont si longuement amassés, elles ne déposent plus le liquide anti-germinatif. Aussi les graines abandonnées à elles-mêmes se mettent-elles à pousser une jeune racine et une jeune tige.

On se demande qu'elle peut être l'utilité de la germination pour la Fourmi. Le fait est facile à comprendre. La majorité des graines, celles des céréales particulièrement, renferment de l'amidon. Au moment de la germination, cet amidon est transformé en sucre, en même temps que toute la graine se ramollit au début de la germination; donc, la jeune plante a un goût sucré qui doit être fort goûté des Fourmis. Mais nous ne sommes pas encore au bout des merveilles que nous présentent les Fourmis moissonneuses. En effet, si la germination continuait, la matière sucrée disparaîtrait et la plantule donnerait une plante qui, sans doute, ne serait d'aucune utilité pour les Fourmis. Aussi celles-ci ont-elles trouvé le moyen d'arrêter le phénomène en question; en effet à l'aide de leur mandibules, elles coupent l'extrémité de la racine. Or, c'est par cette extrémité que la racine s'accroît et c'est par sa racine que la plante peut se nourrir et grandir. Couper le sommet, c'est donc du même coup empêcher la plante de se développer; un homme n'aurait pas trouvé mieux. Les jeunes plantules une fois sectionnées (fig. 97) sont transportées au dehors par les fourmis qui les étalent au soleil pour les faire sécher. Ceci fait, elles les ramènent sous la terre où elles ont ainsi à leur disposition un aliment sucré très nourissant et sans doute très bon.

Si les Fourmis moissonneuses ont des qualités, elles ont aussi leurs défauts. Il en est parmi elles qui trouvent plus commode de voler à d'autres le butin que celles-ci ont été péniblement chercher au loin. Ces voleuses s'embusquent et quand leurs collègues re-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

viennent avec leurs provisions, elles se jettent dessus et s'emparent de la graine convoitée. Le mauvais exemple se répand quelquefois à tel point que tout un nid devient un repaire de voleurs : toutes en bandes elles vont attaquer un nid voisin, s'emparent de leurs provisions et les ramènent à leur propre fourmilière..... La nature n'est pas parfaite.

La culture des champignons. — D'autres Fourmis ne se contentent pas de récolter; elles cultivent. Au Brésil et dans l'Amérique centrale, on rencontre parfois en abondance une Fourmi connue dans ces régions sous le nom de *Sauba* ou de *Sauva*; on la désigne aussi sous la dénomination de *Fourmi coupeuse de feuilles* (fig. 98) ou de *Fourmi parasol* (*Œcodoma cepholates*).

Pour approvisionner leur nid, ces bestioles se rendent en grand nombre dans les plantations de café et grimpent le long des branches pour atteindre les feuilles. Munies de mandibules puissantes et très acérées, elles découpent un large lambeau dans ces feuilles, et quand le fragment est presque entièrement détaché, elles l'enlèvent par une brusque secousse. Ceci fait, elles redescendent de l'arbre en portant le lambeau vert au-dessus de leur tête, comme un étendard. Elles reviennent ainsi au nid. « Quand du haut d'une éminence, dit Bates, on embrasse du regard la grande route sur laquelle s'avancent ces millions de petites bêtes en masse compacte, avec leurs étendards verts sur la tête, on croirait voir un énorme serpent vert rampant lentement sur le sol; et ce tableau se découpant sur un fond d'un gris jaunâtre est d'autant plus vivant que tous ces drapeaux sont agités par de légères ondulations. » C'est l'aspect si curieux que leur donne les feuilles transportées qui leur ont valu le nom de Fourmis parasol.

Que font celles-ci de leur butin? La chose est encore discutée. Cependant lorsqu'on regarde ce qu'il y a à l'intérieur d'une fourmilière, on voit dans les loges, non pas des fragments de feuilles, mais une sorte de terreau, parcouru en tous sens par des filaments blanchâtres, le tout étant occupé par des fourmis beaucoup plus petites que celles qui sont chargées de la récolte. Au microscope, il est facile de se rendre compte que le prétendu terreau n'est autre que des feuilles très découpées, macérées, pilées, et que les filaments blanchâtres sont des champignons. Aussi Belt a-t-il pensé que les choses se passaient de la façon suivante. Les Fourmis parasol de grande taille n'ont d'autre rôle que d'aller faire la cueillette qu'elles rapportent au nid et qu'elles confient aux fourmis de petite taille. Ces dernières à l'aide de leurs mandibules et de leurs mâchoires, pétrissent les feuilles, les mélangent peut-être à de la terre et en font une sorte de terreau. Celui-ci mis à part, permet aux moisissures de se développer et ce seraient ces champignons qui serviraient à l'alimentation de toute la fourmilière. Il est à remarquer, si le fait est absolument exact, que les fourmis parasol cultivent les champignons absolument comme le fait l'homme dans les environs de Paris, dans les carrières de Montmartre par exemple.

(*A suivre.*) Henri Coupin.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 août 1892, présidée par M. Duchartre.

Physique. — M. D. Korda : Note « *sur la théorie d'un condensateur intercalé dans le circuit secondaire d'un transformateur* », présentée par M. Lippmann. — M. de Swarte : Note « *sur la vaporisation dans les chaudières*, présentée par M. Haton de la Goupillière.

Chimie. — M. R. Varet : Note « *sur quelques nouvelles combinaisons de la pipéridine.* — M. Ad. Carnot : Note « *sur une application de l'analyse chimique pour fixer l'âge d'ossements humains préhistoriques* ».

Sciences naturelles. — M. B. Renault : Note « *sur un nouveau genre de tige permo-carbonifère, le* G. Retinodendron Rigolloti », présentée par M. Duchartre. — MM. Lancereaux et A. Thiroloix : Note « *sur le diabète pancréatique* ». — MM. Claudius Nourry et C. Michel : Note « *sur un nouveau traitement de la morve* ».

CHRONIQUE

La fabrication des monnaies en France. — L'administration des finances vient de publier la statistique détaillée de la fabrication des monnaies depuis l'adoption des types basés sur le système décimal.

C'est en 1803 qu'on a commencé à frapper de l'or; il en fut fabriqué pour 10 209 840 francs. Depuis cette époque jusqu'au 31 décembre 1891, il en a été frappé pour 8 826 948 250 francs sur lesquels 104 081 280 francs ont été démonétisés.

Ce stock comprend :

59 608 900	francs	de pièces	de 100	francs
46 853 450	—	—	de 50	—
204 432 360	—	—	de 40	—
7 668 970 800	—	—	de 20	—
1 013 642 610	—	—	de 10	—
253 440 130	—	—	de 5	—

La fabrication des monnaies d'argent a commencé en 1795, il en a été émis depuis cette époque pour 5 534 675 124 fr. 35, dont 222 166 304 ont été démonétisés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces pièces se décomposent en :

5 060 606 240	francs	de pièces	de	5 fr.
159 063 534	—	—	de	2 —
202 094 000	—	—	de	1 —
96 987 527	— 50	—	de	0 — 50
7 671 101	— 25	—	de	0 — 25
				(disparus aujourd'hui).
1 252 720	— 60	—	de	0 — 20

La fabrication des types actuels de monnaies de bronze commença en 1852 : le total s'élève à 55 339 027 fr. ainsi répartis :

34 540 933	francs 80	de pièces	de	0 fr. 10
27 623 740	—	—	de	0 — 05
1 954 706	— 52	—	de	0 — 02
1 219 596	— 93	—	de	0 — 01

Le filage du quartz. — Voici en quels termes M. Guillaume expose dans le livre : « Bulles de savon » qu'il a traduit de l'anglais, le procédé imaginé par M. Boys pour *filer* le cristal de roche : « Après avoir desséché un beau cristal de quartz dans un moufle, on le prend avec des pinces, et on le fond dans le chalumeau oxhydrique, de manière à obtenir une baguette bien limpide de 1 millimètre à 2 millimètres de diamètre. On fixe un petit morceau de ce quartz à une flèche très légère, que l'on pose sur une arbalète. On tient d'une main un fragment de quartz, préalablement fondu, que l'on rapproche du premier, tandis que, de l'autre main, on dirige sur leur point de jonction la flamme du chalumeau. Lorsque l'on a formé entre les deux morceaux, une perle incandescente, on déclanche l'arbalète à l'aide d'une ficelle que l'on commande avec le pied. La flèche va se planter dans une cible, et tire derrière elle un fil extrêmement fin qui se termine en général par le morceau que l'on a tenu à la main. Il ne reste plus qu'à ramasser le fil sur un dévidoir. La fibre de quartz peut remplacer avec avantage les fils d'araignée dans les micromètres, ou les cocons pour la suspension d'objets légers comme l'aiguille d'un galvanomètre, d'un électomètre, etc.

L'âge des ossements humains préhistoriques. — Une nombreuse série d'analyses, effectuées sur des ossements fossiles de tous les âges, a permis à M. Adolphe Carnot de conclure que, si leur composition générale varie beaucoup avec la nature des terrains dans lesquels ils sont enfouis, il existe une relation assez constante entre les quantités de fluor et de phosphore que contiennent les ossements des temps primaires et secondaires. Il y a beaucoup moins de fluor dans ceux des temps tertiaires, des temps quaternaires et surtout des temps modernes. Si on la représente par 1 dans les ossements anciens, la proportion de fluor se réduit successivement à 0,64 pour les ossements tertiaires ; 0,35 pour les ossements quaternaires ; 0,05 ou 0,06 pour les ossements modernes.

Nouveau traitement de la morve. — MM. Nourry et Michel ont essayé sur deux chevaux morveux : 1° les injections hypodermiques d'huile créosotée, employées pour amener la résorption des tubercules pulmonaires et des adénites glandulaires ; puis, 2° le chlorure de zinc en lavage dans les naseaux, pour combattre le jetage et la destruction ulcéreuse de la membrane pituitaire. C'est l'application au traitement de la morve, des deux procédés de traitement de la tuberculose, l'un de M. le professeur Bouchard, repris par M. le Dr Burlureaux, professeur agrégé au Val-de-Grâce, l'autre de M. le Dr Lannelongue, professeur à la Faculté. Après deux mois et demi de traitement, ces deux chevaux atteints de morve à la période des phénomènes classiques, paraissaient totalement guéris. Pour s'en convaincre, on les sacrifia tous deux et l'on put s'assurer ainsi de l'efficacité du traitement. Les injections créosotées étaient faites d'heure en heure au moyen d'une seringue Pravaz, d'abord avec de l'huile à 10 pour 100, puis avec de l'huile à 25 pour 100, enfin avec de l'huile à 50 pour 100.

Un nouveau Pythonomorphe de France. — Les Reptiles marins de la craie, que M. Cope a appelés *Pythonomorphes*, parce qu'ils réalisent à quelques égards la fiction du grand Serpent de mer imaginé par les anciens, semblaient jusqu'à présent n'avoir presque aucun représentant dans notre pays. M. Friedel, professeur à la Faculté des sciences de Paris, a appris d'un de ses élèves, M. le comte de Gramont, qu'on venait de découvrir dans la craie supérieure de Cardesse, non loin de Pau, le museau d'un grand animal fossile. Grâce aux démarches de M. de Gramont, le Muséum a pu se procurer cette pièce : c'est le museau d'un Pythonomorphe qui pouvait avoir 10 mètres de long. Il est semblable au museau de Mosasaurus giganteus de Maestricht, et ses dents antérieures sont coniques, convexes sur la face interne, plates sur la face externe comme dans le célèbre fossile de la Hollande ; mais les autres dents sont coupantes, comprimées latéralement, avec des carènes antérieures ou postérieures, et l'on distingue à la loupe de fines crénelures. *M. A. Gaudry* auquel sont dues ces remarques a inscrit la pièce sous le nom de *Liodon Mosasauroides*.

Le savon des chaudières à vapeur. — M. Vivien, qui depuis 1868 a eu à faire un grand nombre d'analyses de dépôts et de poudres que l'on considérait comme du savon de chaux, et à la formation duquel on attribuait les explosions des chaudières, émet des doutes au sujet de l'existence de ce savon. La quantité, de corps gras englobés ou combinés dans ces dépôts est souvent nulle. Leur toucher onctueux fait croire à la présence d'un savon ; mais ils n'ont nullement la composition chimique de ce corps. On peut en empêcher la formation en épurant l'eau calcaire. On les reproduit au laboratoire, pendant l'évaporation de l'eau, en entretenant le niveau constant par un apport d'eau calcaire, mélangée en proportion convenable avec de l'eau distillée bien chaude. C'est donc au mélange d'eaux chaudes et pures avec des eaux calcaires, qu'il faut attribuer la formation de ces dépôts de mousses spéciales. Dans diverses usines de sucrerie M. Vivien a supprimé la prétendue formation du savon de chaux en supprimant le mélange d'eaux fraîches calcaires avec des eaux chaudes et distillées, quoique exemptes d'huile.

Le Silex de l'époque interglaciaire. — Il existe, sur la rive droite de la Saône, entre Villefranche et le pont de Beauregard, un certain nombre de sablières entaillées dans une petite terrasse fluviatile, dont l'altitude s'élève de 10 à 15 mètres au-dessus du *thalweg* actuel de la Saône. Au-dessous des sables fins exploités se trouve des graviers grossiers dans lesquels il est facile de reconnaître, comme l'a fait M. Ch. Deperet, la petite faune quaternaire. De plus M. Deperet a recueilli, dans ces mêmes graviers plusieurs silex dont la taille intentionnelle n'est pas douteuse. Ces silex ne présentent pas la forme amygdaloïde classique du *type de Saint-Acheul* ; ils n'ont de retouches que sur une seule face, comme dans l'instrument dit du *Moustier*. L'industrie humaine, à l'époque interglaciaire, aurait donc été sensiblement différente dans la vallée de la Saône et dans le bassin de Paris.

D'après M. Deperet les silex taillés de Beauregard sont les premiers, qui aient été trouvés en place dans les alluvions du bassin de la Saône ; ils constituent une preuve certaine, et la plus ancienne connue, de la présence de l'homme dans ce pays à l'époque de réchauffement qui a suivi la plus grande extension des glaciers alpins.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 28 août au 3 septembre 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus.**

Le Soir. — **Mars, Jupiter.**

Au Zénith. — Le Cygne, Le Dauphin, la Lyre.

A l'Ouest. — Le Bouvier, la Couronne boréale, le Serpent, Hercule, Ophiucus.

Au Sud. — L'Aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau, le Poisson austral (Fomalhaut).

A l'Est. — Pégase, les Poissons, le Bélier, Persée, Cassiopée, Andromède,

Au Nord. — Le Cocher, la Grande Ourse, la Girafe, la Petite Ourse (la Polaire), le Dragon.

Toute la nuit. — La Voie lactée, **Jupiter.**

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en septbre:

A l'aide d'une jumelle : la Voie lactée et les nébuleuses du Cygne, de l'Aigle, d'Antinoüs, de Cassiopée. L'étoile π d'Hercule, point du ciel où le Soleil se dirige et entraîne tout le système.

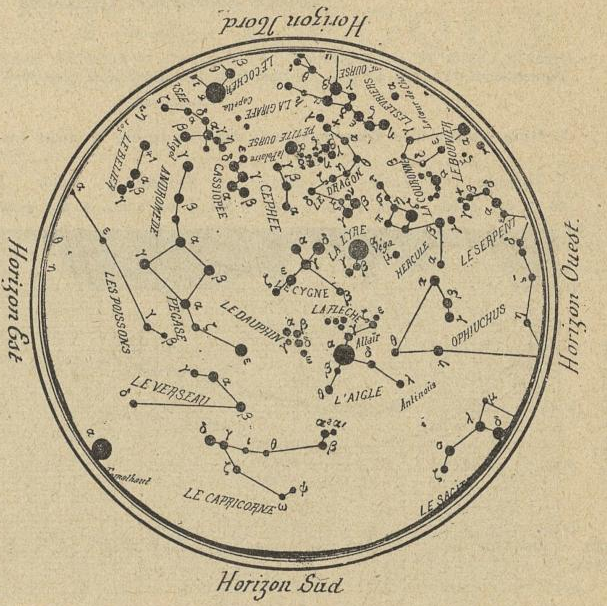


Fig. 99. — Aspect du ciel pour Paris le 1er septembre, à 10 h. du soir.

A l'aide d'une lunette ou d'un télescope : les étoiles doubles et colorées : γ Dauphin, ε, δ, ζ, η, Lyre; γ, Aigle; ρ, Sagittaire; δ, θ, ν, Serpent; ξ, ν, Sagittaire; τ, ζ, ψ, Verseau; ε, π, Pégase; α, β, ρ, ο, Capricorne; γ, Andromède; ε, η, Persée; η, Cassiopée, la Polaire.

Mizar (ζ) Grande Ourse, ν, ψ, ο, μ, Dragon; les amas et nébuleuses d'Ophiucus, du Serpent, d'Andromède, de Persée.

Position des planètes :

Au moment du passage au méridien, les planètes sont, au sud : **Mercure, Saturne, Uranus**, invisibles; **Vénus**, le matin à l'est; **Jupiter**, le soir à l'est; **Mars**, le soir au sud. Dans d'admirables conditions pour l'observation, Mars se trouve à son plus grand rapprochement de nous (environ 20 millions de lieues). Son diamètre est le 1er septembre de 26″. Un grossissement de 2 à 300 fois est nécessaire pour faire d'utiles observations. On aperçoit les glaces du pôle sud qui fondent sous l'action du soleil, car l'été règne dans cette partie de la planète.

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

28	août	à 1 h. du matin	3 4 ♃ 2 1
29	—	—	3 2 1 ♃ 4
30	—	—	2 ♃ 3 1 4
31	—	—	1 ♃ 2 3 4
1er	sept.	—	O ♃ 1 3 4
2	—	—	E 2 ♃ 3 4
3	—	—	3 1 ♃ 2 4

30 A. à 9 h. 49 S., émersion du 3e.
31 — à 1 h. 41 m. 26 M., com. de l'éclipse du 2e.
1 S. à 3 h. 46 m. 8 M., com. de l'éclipse du 1er.
1 — à 9 h. 59 S., com. du pass. du 2e.
1 — à 10 h. 33 S., fin du pass. de l'ombre du 2e.
2 — à 0 h. 24 M., fin du pass. du 2e.
2 — à 1 h. 2 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
2 — à 2 h. 2 M., com. du pass. du 1er.
2 — à 3 h. 17 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
2 — à 4 h. 13 M., fin du pass. du 1er.
2 — à 10 h. 14 m. 49 S., com. de l'éclipse du 1er.
3 — à 1 h. 23 M., émersion du 1er.
3 — à 9 h. 45 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
3 — à 10 h. 40 S. fin du pass. du 1er.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

Phénomènes :

Du 28 août au 3 septembre, essaims d'étoiles filantes ayant leur centre d'émanation près de α Lyre, η Dragon, β-γ Poissons, σ Andromède.

Le 30 août, à 1 h. 8 du m., minim. d'algol (β Persée).

Le 30 août, à 9 h. du soir, maximum x Sagittaire.

Le 1er septembre, à 9 h. 57 du soir, minimum d'algol.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
28 Août	5 h. 13 M.	0 h. 0 m. 56 S.	6 h. 48 S.	
29 —	5 14	0 0 38	6 46	
30 —	5 16	0 0 20	6 44	
31 —	5 17	0 0 1	6 42	
1 Sept.	5 18	11 59 42 M.	6 40	
2 —	5 20	11 59 23	6 38	
3 —	5 21	11 59 3	6 36	
Lune				
28 Août	11 h. 32 M.	4 h. 21 S.	9 h. 1 S.	7
29 —	0 41 S.	5 6	9 22	8
30 —	1 51	5 53	9 50	9
31 —	2 58	6 44	10 27	10
1 Sept.	4 0	7 38	11 16	11
2 —	4 52	8 34	— —	12
3 —	5 33	9 30	0 19 M.	13

Premier quartier, le 30, à 1 h. 38 m. du soir.

	Le 1er Septembre					
Mercure	4 h.	29 M.	11 h.	15. M.	6 h.	3 S.
Vénus	1	32 M.	9	0 M.	4	27 S.
Mars	5	59 S.	9	59 S.	2	2 M.
Jupiter	8	6 S.	2	50 M.	9	29 M.
Saturne	7	9 M.	1	20 S.	7	31 S.
Uranus	10	14 M.	3	20 S.	8	25 S.

G. B.

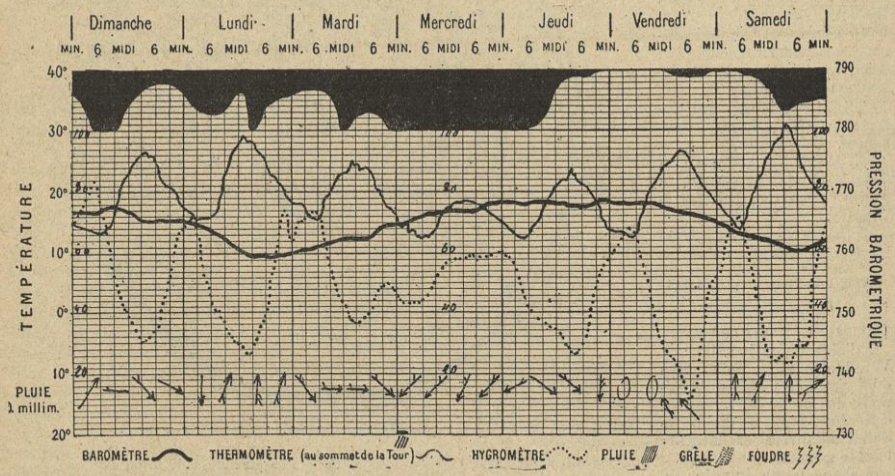
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris
Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51'27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 7 août au samedi 13 août 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR			TEMP. du SOL à 30 c/m	HUMIDITÉ relative DE L'AIR		VENTS		PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
		Min.	Max.	Moy.	Moy.	Min.	Max.	DIRECTION DOMINANTE	VITESSE moyenne en kil. à l'heure			
D. 7	766.20	13.2	26.4	19.80	15.7	29	86	N.-W.	9.5	»	5.1	Nuageux.
L. 8	759.97	15.6	29.0	22.30	16.1	25	74	S-S-W	12.5	»	7.5	»
M. 9	760.92	15.1	25.0	20.05	16.7	36	74	W.	9.0	»	6.0	»
M. 10	766.29	12.8	18.9	15.85	16.5	43	88	N.-E.	9.9	0.5	5.5	Couvert. Pluie.
J. 11	767.20	18.9	23.1	18.00	15.9	26	59	N.-W.	8.3	»	8.7	Nuageux.
V. 12	766.52	12.8	26.4	19.60	15.7	13	68	E.	5.8	»	6.7	Beau.
S. 13	760.47	13.8	30.9	22.35	16.5	21	75	S.	17.6	»	8.3	Nuageux.
Moyenne	763.93	14.60	25.67	19.70	16.15	»»	»»		»	Total 0.5	Total 47.8	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MESURE DU FOYER DE L'OBJECTIF D'UN APPAREIL PHOTOGRAPHIQUE.

Première méthode. — Viser un objet et en obtenir sur la glace une image égale et nette. Mesurer alors la distance du verre dépoli à l'objet et diviser cette distance par 4.

Deuxième méthode. — Mettre au point sur un objet très éloigné et marquer la position du cadre sur la queue de la chambre, puis viser un objet de longueur donnée et en obtenir une image exactement égale. Mesurer la position nouvelle du cadre au premier point de repère. Cette longueur est exactement celle du foyer.

Troisième méthode. — Ayant mis au point sur un objet très éloigné et marqué le premier repère si le tirage n'est pas assez grand on cherchera à obtenir une image égale au tiers ou à la demie. La distance du repère à la nouvelle position, multipliée par 3 ou 2, donnera le foyer cherché.

Le Gérant : L. HEBERT.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

LE TOUT A L'ÉGOUT

ET L'INDUSTRIE DES RÉSIDUS

Fabrication du sulfate d'ammoniaque au moyen des eaux-vannes.

L'opinion s'est émue récemment des conséquences déplorables d'un système d'assainissement qui paraissait cependant *à priori* réaliser le difficile problème de l'évacuation des résidus et excreta d'une grande ville. Le *tout à l'égout*, c'est-à-dire le tout à la Seine n'est plus possible. Il n'est pourtant pas encore appliqué à toutes les maisons de Paris et déjà

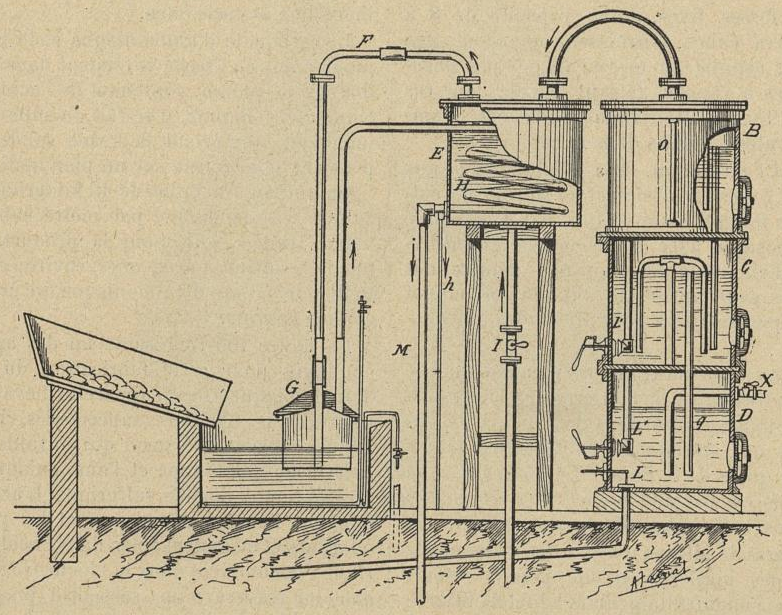


Fig. 100. — Appareil CHEVALET.

B, C, D, Chaudières en tôle préservées du refroidissement extérieur par un garnissage en bois maintenu par des cercles en fer.
E, Bac en tôle, rempli d'eaux vannes, dans lequel est disposé le serpentin H.
F, Tuyau conduisant les vapeurs ammoniacales dans l'acide sulfurique.
G, Cloche pour récolter les vapeurs et gaz incondensables.
H, Serpentin refrigérant.
h, Tuyau d'écoulement des liquides condensés dans le serpentin H.
I, Robinet d'arrivée de l'eau vanne à traiter.
L, L′, Robinets ou soupapes de vidange des chaudières.
o, Niveaux d'eau permettant d'apprécier la hauteur des liquides dans les chaudières.
q, Tuyaux de trop plein limitant le niveau des liquides dans les chaudières.
M, Tuyaux conduisant les gaz incondensables sous un foyer.
Un Serpentin de vapeur permet de concentrer la dissolution de sulfate et de l'amener à cristallisation (*Encyclopédie chimique*).

la Seine qui reçoit les eaux d'égout à Asnières est absolument empoisonnée jusqu'à Saint-Germain; les irrigations dans la presqu'île de Gennevilliers, et celles que l'on comptait faire dans les terrains d'Achères, ne permettront jamais d'absorber le volume énorme de liquide qui arrive d'une façon continue par le grand égout collecteur (1).

Le tout à l'égout deviendrait possible avec la réalisation de ce projet qui va être prochai-

(1) Ce volume suivant les mois, oscille entre 350 000 et 600 000 mètres cubes par jour.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nement discuté, d'une canalisation à la mer portant des dérivations à l'aide desquelles on pourrait irriguer facilement les champs d'alentour.

Un pareil système ferait disparaître une industrie parisienne qui, à cause de l'application encore restreinte du tout à l'égout est considérable : c'est l'industrie des matières de vidange pour la fabrication des engrais et des sels ammoniacaux.

Ces matières proviennent des fosses mobiles, des tinettes filtrantes et des fosses fixes (1) : les produits solides des tinettes sont désinfectés et séchés; ils constituent un engrais excellent.

Les fosses fixes, d'une capacité de 8 à 30 mètres cubes, fournissent une boue très liquide, aspirée au moyen de pompes pneumatiques à vapeur, faisant le vide dans ces grosses tonnes attelées qui roulent si bruyamment toutes les nuits dans la capitale.

Avant l'extraction, on a préalablement mis dans la fosse un désinfectant formé de sulfates de fer et d'alumine qui, par leur double décomposition avec le carbonate et le sulfhydrate d'ammoniaque odorants, donnent des produits sans odeur. Le liquide ne contient guère que de 5 à 15 pour 100 de produits solides.

En une seule nuit, on enlève ainsi plus de 3000 mètres cubes de matières qui sont transportées tout aussitôt dans de grands bateaux-citernes qui stationnent en différents points sur les quais de la Seine. Ces bateaux sont emmenés ensuite aux usines de traitement à Billancourt, Maisons-Alfort, Aubervilliers.

Une grande citerne existe à La Villette, elle reçoit des matières qu'une pompe refoule dans une conduite longeant le canal de l'Ourcq jusqu'à l'usine de Bondy.

Ces usines, réglementées sévèrement, sont arrivées aujourd'hui à manipuler des quantités énormes de matières sans gêner le voisinage et à extraire pour plusieurs millions de francs de produits qui seraient perdus sans elles.

Les matières sont d'abord abandonnées à la décantation dans des bassins couverts; la partie solide se dépose et la fermentation détermine dans le liquide la transformation des matières organiques comme l'urée, l'albumine, en sels ammoniacaux. Le solide est séparé, passé au filtre-presse, comprimé et séché et fournit un engrais puissant, riche en azote et en acide phosphorique. Le liquide fermenté va servir à la fabrication des sels ammoniacaux. Il contient surtout du carbonate d'ammoniaque, qui est un sel volatil, en même temps qu'une certaine quantité de sels ammoniacaux fixes à acide organique, du chlorhydrate et du sulfate d'ammoniaque.

Les appareils de distillation employés sont assez nombreux (1) : les uns ressemblent beaucoup aux appareils à distiller les alcools; dans d'autres, la distillation se fait dans le vide et tout est combiné pour empêcher les produits odorants de s'échapper au dehors. La distillation est faite avec ou sans addition de chaux, suivant que l'on tient ou que l'on ne tient pas à extraire la petite quantité d'ammoniaque des sels fixes.

Le carbonate d'ammoniaque et le gaz ammoniac mis en liberté se rendent dans des bacs doublés de plomb, contenant de l'acide sulfurique à 53° Baumé, il se fait du sulfate d'ammoniaque qui prend la forme solide. On le pêche et on l'égoutte sur un plan incliné.

On obtient ainsi plus de 10 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque par mètre cube d'eau vanne traitée, soit, pour la production annuelle des usines parisiennes, environ six mille tonnes de sulfate d'ammoniaque qui est vendu comme engrais.

La figure 100 représente un des appareils employés pour cette fabrication du sulfate d'ammoniaque. C'est l'appareil Chevalet composé de trois chaudières superposées, chauffées par un courant de vapeur qui entraîne le carbonate d'ammoniaque et l'ammoniaque dans un bac rempli d'acide sulfurique. L'acide carbonique, l'acide sulfhydrique et les produits odorants et incondensables dans l'acide sulfurique s'accumulent dans la cloche G et se rendent au travers d'un serpentin jusqu'à un tube qui les conduit sur une colonne de coke portée au rouge. Pour assurer la parfaite destruction de ces gaz odorants il faut les brûler et il est utile pour cela de faire passer les gaz sur de la chaux qui absorbe l'acide carbonique, avant de les envoyer sur la colonne à coke.

La légende qui accompagne la figure fait bien comprendre la marche de l'appareil.

Sans préjuger quelle solution on donnera à l'importante question des matières de vidanges, nous croyons qu'il ne serait peut-être pas inopportun de rappeler que l'illustre Belgrand (fig. 101) avait proposé un système permettant l'utilisation des matières tout en supprimant les fosses fixes. Dans son projet, l'ingé-

(1) Il y a à Paris 65 000 fosses fixes et environ 50 000 fosses mobiles ou tinettes filtrantes.

(1) Margueritte et Sourdeval, Lair, Bilange, Kuentz, Mallet, etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nieur à qui Paris doit tant, faisait aboutir les tuyaux de descente dans des conduites spéciales, les matières auraient été aspirées et refoulées directement aux usines de traitement. L'expérience de ce système a déjà été faite en petit, elle a donné de bons résultats et nous sommes persuadés que les perfectionnements apportés au traitement rendraient ces usines absolument inoffensives et sans odeur.

A. RIGAUT,
Préparateur de chimie à la Sorbonne.

A TRAVERS L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

Suite (voir les nos 84, 87, 90 et 96).

La Société française du Nickel. — M. D. Tissandier. M. Poulenc.

La *Société française du Nickel et de l'Aluminium* expose des cuvettes pour la photographie. Ces cuvettes sont en *nickel pur* ou en *aluminium*. La Société recommande particulièrement les premières pour tous les travaux tels que développement, fixage, virage, etc... Elle prétend que ces cuvettes ne sont altérées ni par les acides ni par les alcalis et qu'elles permettent de chauffer les bains sans aucune détérioration. Il doit en être ainsi, autrement ces affirmations ne sauraient être produites. Mais comment les concilier avec les propriétés connues du nickel pur? Ce métal ne s'oxyde pas à froid, cela est vrai, mais il s'oxyde à chaud et dans tous les cas il se dissout dans les acides chlorhydrique, sulfurique et azotique. Nous engagerons donc les amateurs qui emploieront ces cuvettes à borner leur emploi aux opérations simples de la photographie. Nous constatons du reste qu'elles sont fort bien travaillées, très résistantes et très légères. Elles ne sont pas plus chères que les cuvettes en porcelaine. Pour 13 × 18 le prix est de 3 francs la cuvette de nickel pur. En aluminium, le prix est de 2 francs seulement. Ce dernier métal est tout à fait à la mode en photographie. Nous citions dernièrement le pied canne que *M. A. Cadot* construit en aluminium; *M. Gillon* s'en sert également dans la construction de son appareil pliant à instantanés et obtient ainsi une légèreté remarquable. Il est certain que d'ici peu on n'emploiera plus d'autre métal pour la construction des objectifs et des diaphragmes. Cette substitution devra se faire sans augmentation de prix vu la légèreté et le bon marché actuel de l'aluminium. A volume égal son prix est en effet inférieur à celui du cuivre.

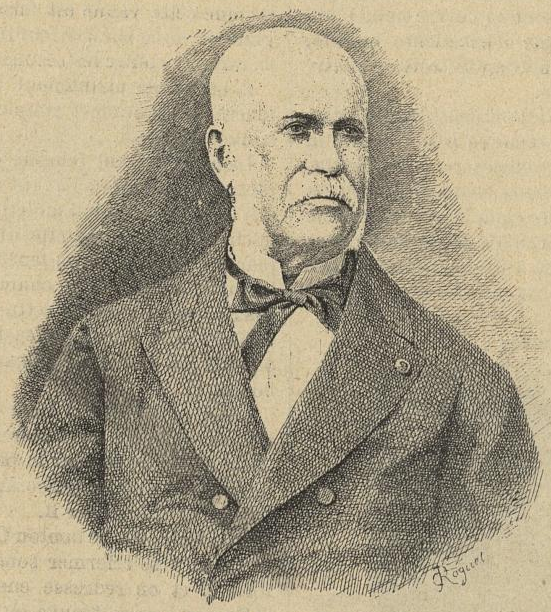


Fig. 101. — L'ingénieur BELGRAND.

La maison *D. Tissandier* est connue de tous les amateurs de photographie. Elle a en effet

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

résolu le problème d'envoyer *gratuitement* un journal : *La Revue mensuelle des nouveautés photographiques* à qui le demande. Les abonnés n'ont pas manqué; il y en a, paraît-il, 15,000 tant en France qu'à l'étranger. Il est probable, certain même, que la plupart d'entre eux sont devenus les clients de la maison qui s'est ainsi créée une rapide notoriété.

Nous remarquons dans sa vitrine une chambre à main dénommée « *The frameless-detective* »; le corps de la chambre est en acajou verni et les ferrures sont en cuivre poli. L'objectif est un rectiligne d'excellente qualité, très rapide, donnant net depuis trois ou quatre mètres jusqu'à l'infini.

L'objectif est armé de l'obturateur de M. Mattioli, obturateur s'ouvrant en iris, donnant la pose et 18 vitesses graduées pour l'instantanéité. Enfin, deux niveaux, deux viseurs et un compteur automatique complètent l'ensemble extérieur de cet appareil qui se renferme dans un sac de cuir de façon à dissimuler sa nature d'appareil photographique.

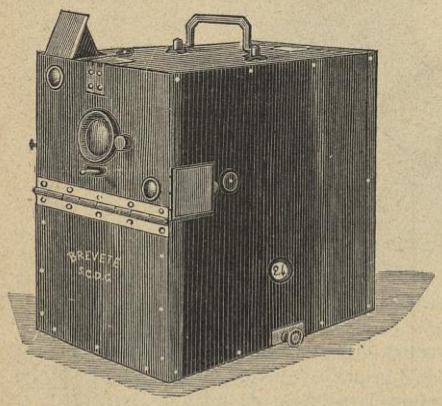


Fig. 102. — Vue extérieure de « The frameless-detective ».

Nous devons ranger « The frameless-detective » parmi les chambres à magasin; celle-ci renferme 24 plaques. Elle se compose d'une boîte rectangulaire divisée en deux compartiments par une cloison horizontale C (fig. 104).

Le compartiment supérieur constitue la chambre noire proprement dite, tandis que le compartiment inférieur n'est destiné qu'à renfermer une boîte B contenant les glaces sensibles qui doivent passer successivement dans la chambre noire pour y être exposées.

Les glaces employées avec cet appareil *ne comportent pas de chassis;* elles sont placées verticalement les unes derrière les autres à l'intérieur de la boîte ou casier B dans des feuillures *b*. Cette boîte B munie d'une crémaillère A, peut se déplacer longitudinalement dans la chambre à l'aide du pignon D manœuvré de l'extérieur par le bouton E.

Dans la cloison C est pratiquée une ouverture G servant à l'introduction dans le compartiment supérieur de la glace qui vient alors se loger dans les feuillures H disposées sur les parois de droite et de gauche de la chambre.

La vanne V, munie des ressorts à boudin M, est destinée à fermer le passage G, tandis que le ressort cintré R, rivé sur la vanne V, sert, lorsque cette vanne est fermée, à appuyer la glace exposée sur les feuillures H de façon à la garantir contre les secousses.

Il est facile maintenant de comprendre le fonctionnement, fort simple du reste, de ce nouvel appareil.

La boîte B étant remplie de glaces et complètement amenée à l'avant de la chambre, on fait tourner le bouton molleté E jusqu'à ce que le chiffre 1 de la réglette divisée S vienne se placer dans une petite fenêtre pratiquée dans la paroi latérale de la chambre. On renverse ensuite complètement cette dernière de façon que sa partie inférieure se trouve en haut et on ouvre la vanne V en tirant de l'extérieur le bouton O.

Cette manœuvre a pour résultat de faire tomber la glace du casier B, dans les feuillures H, en traversant le passage G, et de la séparer par conséquent complètement de celles restant dans le casier B.

On abandonne le bouton O de façon à laisser la vanne V se refermer sous l'action des ressorts M et on redresse ensuite la chambre. Cette dernière se trouve en ce moment prête pour l'impression de la plaque qui est dans le compartiment supérieur. L'image étant prise, on ouvre la vanne V et la glace n° 1 traversant le passage G retombe dans le casier B à sa place primitive.

Pour obtenir une seconde épreuve, on fait de nouveau tourner le bouton molleté E, afin d'amener le chiffre 2 de la réglette S devant la petite fenêtre indicatrice, on renverse la chambre, on ouvre la vanne V et on continue comme précédemment.

La maison *D. Tissandier* expose encore sous diverses étiquettes une plaque nouvelle *La Sensitive*. Il y a la sensitive pour instantanés, la sensitive orthochromatique, sur glace ou pellicule, et enfin la sensitive spéciale pour positifs sur verre. Celle-ci est préparée au chlorure d'argent. L'épreuve s'obtient donc au châssis presse, dans un temps plus ou moins long, et en ouvrant l'un des côtés du volet pour suivre la venue de l'image; on fait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ensuite dégorger la plaque pendant cinq minutes dans l'eau ; puis on procède au virage et au fixage.

Nous avons aussi remarqué des matériels complets cotés à des prix très abordables et des appareils de luxe avec tous les perfectionnements connus ; puis différents autres accessoires tels que le châssis presse 18 × 26 pour le tirage simultané de deux clichés 13 × 18, le photogène Maldiney (fig. 103), le coupe-glaces Délié, etc., et enfin de remarquables échan-

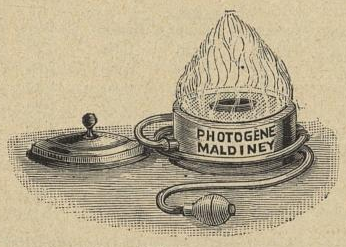


Fig. 103. — Photogène Maldiney.

tillons de tirages et d'agrandissements sur papier double-albuminé émail, arystotipe, palladium, gélatino-bromure, etc...

La maison *Poulenc frères* expose des détectives à tiroir comme la photo-jumelle, seulement ici le tiroir ne se meut pas dans un second compartiment mais extérieurement à l'appareil afin de ne pas trop augmenter ses dimensions. Un châssis à rideau protège les plaques contre la lumière du jour quand la boîte porte-glaces a été amenée à sa position extérieure afin de faire passer la plaque qui vient de poser au-dessous des autres. C'est à notre connaissance le seul système où l'appareil à escamoter n'augmente pas la grandeur de la chambre. J'en excepte les chambres où l'on transporte la glace à la main dans un sac en toile imperméable à la lumière.

Le système précédent est appliqué dans les appareils de MM. Poulenc soit à des chambres pliantes, soit à des chambres carrées, sans préjudice des appareils à châssis ordinaires et à rideaux.

Ce que nous tenons à signaler chez les mêmes fabricants, c'est l'apparition de leur nouveau papier au platine se développant à froid dans un sel vendu avec le papier, sel qui d'après nous est un oxalate double de potasse et de fer. Quoi qu'il en soit, les noirs obtenus sont très beaux et préférables à ceux fournis par l'ancien papier. Ceux qui préfèrent employer le papier à chaud peuvent, comme avec l'ancien papier, chauffer le bain d'oxalate. Le développement se fait alors instantanément au lieu de demander quelques secondes.

Dans l'exposition de MM. Poulenc nous signalerons encore la lampe éclair *Boyer* pour photographies au magnésium. C'est avec cette lampe, ou plutôt avec plusieurs de ces lampes reliées à un soufflet unique par autant de tubes de caoutchouc, que M. Boyer obtient de si belles épreuves des diverses scènes de pièces à la mode données dans les différents théâtres de Paris.

Ce qu'il y a de remarquable dans la lampe en question, c'est qu'on obtient à volonté soit un éclair instantané, soit un éclair continu d'une durée qui peut aller de une à quinze secondes.

Enfin MM. Poulenc, sans parler de leurs produits chimiques dont la réputation n'est plus à faire, exposent encore leur nouveau châssis-presse dont la planchette est divisée en 4 parties égales par des articulations en croix. Cette disposition permet de voir successivement la moitié de l'épreuve soit en longueur, soit en largeur.

Nous voyons encore l'*Iconophile*, le nouveau

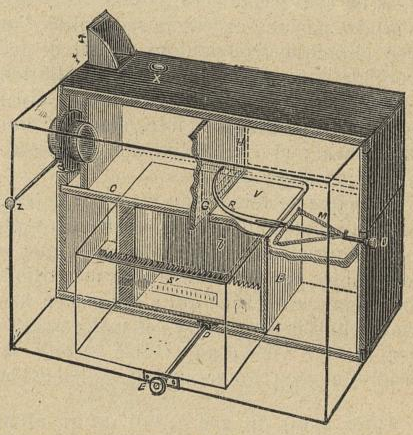


Fig. 104. — Vue intérieure. Z, Bouton de déclanchement. T, Viseur. X, Niveau d'eau.

révélateur fabriqué par la même maison, le calibre pour couper les épreuves stéréoscopiques, le papier au collodion chlorure, le vernis celluloïd, les nouvelles cuvettes de métal, en émail noir japonais, les plaques métalliques pour remplacer celles en ébonite dans l'émaillage des épreuves à la gélatine et au collodion, etc.

(*A suivre.*) A. Tournois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HYGIÈNE

LE LAIT

Les matières alimentaires et leurs falsifications (*suite*)

(Voir les nos 78, 80, 83, 89, 93, 94 et 96.)

SOMMAIRE : Composition du lait des principaux mammifères. — Altération du lait.

Il suffit d'avoir vu dans quelles déplorables conditions sont installées les étables de Paris pour se rendre compte de la qualité du lait qu'y peuvent produire les vaches et pour comprendre combien est indispensable l'active surveillance que l'on excerce sur ces établissements. Dans un local étroit, mal aéré, la vache séjourne toute l'année, privée du grand air et de tout exercice; dans son ratelier une nourriture le plus souvent composée de rebuts : drèche de brasserie, cosses de pois, quelquefois de la paille de litière au lieu de l'herbe fraîche qu'elle tondait à son goût. Privée de sa gaîté la vache s'anémie bien vite quand la phtisie ne s'empare pas d'elle; nous savons alors ce que vaut son lait. Ces conclusions ne sont pas dictées, comme on pourrait le croire, par une excessive sensibilité; l'analyse chimique trouve dans ce lait de telles modifications qu'on le croirait additionné d'eau. Lorsque la vache se nourrit de drèche, produit très fermentescible, son lait tourne rapidement; si elle s'alimente de cosses de pois, il est visqueux.

Enfin que de fois a-t-on eu à constater des cas de fièvre typhoïde causée par un lait qu'on avait imprudemment étendu avec une eau contaminée par des infiltrations méphitiques. En résumé une vache qui n'est pas en bonne santé, dont la nourriture est mal réglée, qui respire l'air vicié d'une étable étroite, malpropre, ne peut donner un lait réellement bon.

Après avoir dit que le lait est un aliment complet nous avons expliqué cette qualification, nous avons classé les matériaux alimentaires en trois groupes; voyons quels sont ceux qui se rencontrent dans le lait.

Le lait est une émulsion c'est-à-dire un liquide opacifié par un corps gras en suspension. Ce corps gras, mélange complexe de substances dérivant toutes de la glycérine, est le beurre; lorsqu'on abandonne dans un endroit frais le lait au repos pendant vingt-quatre heures, il se sépare à la partie supérieure une couche épaisse de crème; si celle-ci, mise à part est soumise à un battage énergique elle se divise en beurre et en un liquide, le petit lait. Après avoir enlevé la crème laissons encore le lait à l'air; en admettant que nous l'avons pris absolument frais, au bout de deux ou trois jours il se formera encore un dépôt et le liquide sera transparent, ce dépôt est de la caséine, substance azotée qui sert à faire le fromage, le liquide est une solution de sucre de lait ou lactose, d'albumine et de sels minéraux. Nous venons de retrouver les trois ordres de corps indispensables à notre vie.

Voici pour le lait de plusieurs mammifères les proportions de ces éléments pour 100 gr. de lait.

Nature.	Extrait.	Caséine et albumine.	Beurre.	Lactose.	Cendres.
Femme. .	12,98	2,36	3,94	6,23	0,45
Vache . .	13,30	3,60	4,00	5,00	0,70
Chèvre. .	12,67	3,52	3,94	4,39	0,82
Brebis . .	18,00	6,10	5,33	4,20	0,70
Jument. .	17,16	1,64	6,87	8,15	0,50
Anesse. .	9,30	1,70	1,55	5,80	0,50
Lama . .	13,40	3,90	3,10	5,60	0,80
Buffle . .	19,32	5,55	8,45	4,52	0,80
Chameau.	13,01	3,67	2,90	5,78	0,66

Tous ces nombres ne sont que des moyennes, c'est-à-dire qu'ils ont été tirés d'un grand nombre d'analyses ayant parfois des résultats très éloignés. C'est que pour une même espèce le nombre des causes qui peuvent faire varier la composition du lait est infini.

Nous ne nous occuperons plus désormais que du lait de vache qui intéresse seul la consommation d'une façon générale.

La race est une des causes de variation des plus importantes.

Les races indigènes qui fournissent les meilleures laitières sont : la race Flamande dont les variétés sont les Maroilles et les Marécoises; la race Boulonnaise ou Bournaisienne; la race Picarde, la race Bordelaise, la race Bretonne, la race Normande qui renferme la Cotentine et celle du pays d'Auge, très remarquables par la bonne qualité du lait qu'elles fournissent. Parmi les races étrangères les plus répandues sont : la Hollandaise, les races de Aldemey et de Ayr (Ecosse), de Durham, de Voigtland (Saxe), de Bohême et de Styrie; les races Suisses sont très estimées, parmi elles les Schwitzoises, les Fribourgeoises et les Bernoises.

Comme quantité, les deux races qui figurent au premier rang sont la Jersiaise et la Hollandaise; une vache de l'une d'elles donne en moyenne de 3 à 4000 litres de lait par an tandis qu'une Bretonne n'en donne que 1400; mais si l'on classe ces laits d'après leur richesse en beurre, celui de la Jersiaise figure en première ligne tandis que celui de la Hollandaise s'y trouve en dernière. La qualité se trouve donc dépendre de la race ainsi que la quantité; cela est du reste pleinement confirmé par une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

expérience de Kuhne et Lehmann qui, ayant nourri de la même façon une Shorthorn et une Hollandaise, obtinrent deux laits tout à fait différents, le premier moins abondant mais beaucoup plus riche en éléments nutritifs que le second.

Parmi les autres causes qui font varier la composition du lait il faut surtout considérer l'âge du lait c'est-à-dire le temps depuis lequel à eu lieu la parturition. Le caractère du colostrum est une teneur exagérée d'albumine, celle-ci ne revient normale qu'au bout d'un temps assez long. Après un mois on peut boire le lait sans lui trouver la saveur douceâtre et l'odeur désagréable du colostrum, sans qu'il soit exposé à une prompte fermentation putride; mais le lait n'acquiert l'onctuosité et la finesse qui le font rechercher qu'au bout de 6 ou 8 mois.

Nous avons déjà dit combien le lait pouvait se ressentir de l'état maladif de la vache, il n'est pas moins altéré par une fatigue exagérée ou par une alimentation défectueuse imposées à l'animal. Le repos favorise l'abondance et la richesse de la sécrétion. Une nourriture abondante donne une forte proportion de beurre dans le lait sans augmenter la caséine ni la lactose. Quelques aliments d'odeur forte communiquent au lait leur facheuse propriété, en particulier le chou. D'autres, comme la garance, donnent au lait leur couleur. Dans ces deux cas la santé du consommateur n'est pas compromise mais il est des substances qui, absorbées par la vache, se retrouvent dans son lait et peuvent y devenir un réel danger. L'arsenic et l'iodure de potassium que l'on administre comme médicaments sont de celles-là. D'ailleurs le fait du passage dans le lait de substances toxiques et médicamenteuses est utilisé quelquefois dans la thérapeutique infantile.

Enfin dans une même traite le lait varie de composition suivant le moment où il est prélevé à la condition cependant qu'il ait séjourné au moins quatre heures dans son réservoir naturel; le lait recueilli à la fin est plus riche en crème et d'autant plus que son séjour dans la mamelle a été plus prolongé.

Malgré toutes ces causes de variation qui font qu'on ne peut assigner à un lait isolé une composition bien fixe, dans la pratique on peut adopter une moyenne. En effet dans une même étable il se trouve des vaches de différentes espèces, de constitutions inégales, ayant mis bas depuis plus ou moins longtemps, les laits sont mélangés après la traite; souvent même l'entrepositaire qui s'approvisionne de divers côtés mélange les différents produits ; on peut alors assigner à ce produit moyen une composition moyenne.

Celle que l'on adopte pour le lait vendu communément à Paris est la suivante :

Densité		1,033
Eau	(pour cent)	87,0
Extrait à 95°	—	13,0
Crème	—	10,0
Beurre	—	4,0
Lactose	—	5,0
Caséine	—	3,4
Cendres	—	0,60

Le lait est un liquide éminemment altérable; les causes les plus minimes en apparence peuvent y introduire des modifications profondes; on voit en effet le lait tourner rapidement par un temps d'orage. Cette sensibilité excessive tient à la simultanéité de deux causes s'entr'aidant pour modifier l'état d'équilibre des molécules. Si l'on ajoute à une solution de caséine différents corps tels que la fleur d'artichaut, et parmi les produits chimiques, l'alcool, le sulfate de magnésie, le tannin, les acides en général, la caséine se trouve insolubilisée et se sépare de la liqueur en flocons blancs volumineux qui ne tarde pas à se rassembler. D'autre part il se trouve dans l'air une bactérie, bien connue des brasseurs pour lesquels elle est un ennemi redoutable, le ferment lactique, doué de la propriété de transformer le sucre en acide lactique. Dès que le lait est abandonné à l'air ce ferment s'y introduit, commence son action et lorsque l'acidité lactique est devenue suffisante le lait se divise en deux parties : l'une insoluble, le caséum (1), l'autre liquide le sérum.

(*A suivre.*) R. Auzenat.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

CHIMIE AGRICOLE

DE LA FIXATION DE L'AZOTE ATMOSPHÉRIQUE PAR LES LÉGUMINEUSES

Suite (voir les numéros 89 et 94).

Aux expériences faites à l'air libre, dans des terrains ou dans des milieux de culture

(1) Nous avons dit que la caséine était la base du fromage; lorsqu'on veut l'isoler pour la préparation de cet aliment, on choisit de préférence une substance animale qui manifeste une énergie particulière pour insolubiliser la caséine : la *présure.* Cette substance est extraite du quatrième estomac des ruminants, soit en râclant la caillette du jeune veau n'ayant pas encore pâturé les herbages, soit en la faisant macérer dans l'eau légèrement alcoolisée. Une partie de présure bien préparée coagule 30 000 parties de lait.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

auxquels on pouvait soupçonner un apport inconnu d'azote à l'état combiné, il manquait une preuve directe, probante. Il fallait pour lever toutes espèces d'objections, objections qui ne manquent pas de se produire à chaque découverte nouvelle, la démonstration de la fixation réelle par les légumineuses de l'azote libre de l'atmosphère.

Cette démonstration a été fournie directement par MM. Schlœsing fils et Laurent. Ces savants, ayant cultivé des légumineuses dans un espace clos renfermant une quantité déterminée d'azote, ont constaté la disparition d'une certaine quantité d'azote libre et l'ont retrouvé à l'état de combinaison dans les plantes en expérimentation. Il n'y a donc plus aucun doute. Les légumineuses sont capables de fixer, grâce à un microbe spécial vivant d'une vie commune avec elle, l'azote libre de l'atmosphère.

Prenons donc une culture de sainfoin, par exemple, et voyons ce qui se passe. Les microbes contenus dans les nodosités absorbent l'azote libre de l'atmosphère qui les entoure. Ils produisent des combinaisons qui sont prises par les plantes et transformées de façon à donner dans les portions aériennes les matières azotées destinées aux herbivores.

Les herbivores en s'emparant de ces principes, les élaborent à leur tour, en consomment une portion pour leur propre usage, en cèdent une autre portion aux carnivores. Il se produit donc une circulation de matières azotées, de matières nutritives depuis le microbe des nodosités jusqu'aux êtres les plus supérieurs, jusqu'à l'homme. C'est donc, somme toute, un être infiniment petit qui est un des facteurs les plus importants de notre propre existence. Quand on dit microbe l'imagination fait apparaître aussitôt un être malfaisant. Le microbe qui nous occupe, on le voit, ne doit pas, comme du reste beaucoup d'autres, être rangé parmi les êtres nuisibles.

Mais une autre portion des principes azotés reste renfermée dans les racines. Ces racines étant en général enfouies dans le sol par un labour spécial, subissent des fermentations spéciales, grâce auxquelles ces matières azotées deviennent de nouveau assimilables par les plantes qu'on fait succéder à la culture de luzerne, de trèfle ou de sainfoin. L'amélioration des terrains par la culture de ces plantes tient à la fixation de l'azote par elles dans le sol où elles ont été cultivées.

Il faut bien se garder, comme on le fait trop souvent, de brûler les grosses racines, de luzerne spécialement. Ces racines sont riches en azote : elles renferment d'après nos analyses, plus de 1 p. 100 d'azote, c'est-à-dire, une quantité supérieure de beaucoup à celle contenue dans les meilleurs fumiers de ferme. Quand on peut les enfouir dans le sol il faut toujours le faire. Lorsqu'elles sont trop grosses et qu'elles pourraient gêner les travaux à effectuer dans les terrains en culture, il est d'une bonne pratique agricole de les hacher et de les faire entrer dans les composts qu'on fabrique dans les bonnes exploitations agricoles.

Quant aux engrais verts, ils produisent les mêmes effets que les cultures de luzerne ou de sainfoin. En se chargeant d'éléments azotés, ils fournissent au sol dans lequel on les enfouit les éléments de nourriture nécessaires à toutes les plantes : les aliments azotés.

Seulement, il ne faut pas se faire d'illusion. Les légumineuses ne se chargent d'azote qu'après une certaine durée de leur développement. Il faut que les nodosités se soient produites sur elles pour que leur emploi soit utile. Des plantes retournées toutes jeunes ne peuvent produire un effet réellement utile comme engrais azoté.

Les légumineuses sont-elles les seules plantes pouvant fixer l'azote de l'atmosphère? Jusqu'ici comme plantes supérieures ce sont les seules étudiées, les seules pour lesquelles le fait soit nettement démontré. Mais nous avons vu que M. Berthelot a montré qu'en l'absence de toute plante supérieure, le sol fixe de l'azote, grâce à des microorganismes. Il paraît probable que certaines plantes inférieures ont aussi la même propriété; mais jusqu'à plus ample démonstration il faut réserver notre jugement sur le point de savoir si d'autres plantes supérieures que les légumineuses peuvent fixer l'azote de l'atmosphère.

Il est actuellement démontré que les plantes ont besoin pour se développer d'aliments azotés. Vouloir cultiver un blé dans un champ ne renfermant pas à l'état de combinaison une certaine proportion d'azote serait illusoire. La plupart des plantes sont dans le même cas. Les légumineuses seules, jusqu'à présent sont reconnues non seulement pouvoir se passer d'azote, mais par l'intermédiaire de microbes spéciaux, être capables de remettre l'azote libre de l'atmosphère dans la circulation des éléments nécessaires aux animaux.

En agriculture, la nécessité des éléments azotés étant reconnue, nous avons un moyen certain de les fournir. Une première source d'éléments azotés se trouve dans l'emploi des fumiers. Malheureusement, on sait combien on soigne mal cette matière fertilisante. Calculer le chiffre de pertes qui résulte pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'agriculture du manque de soins apportés à l'entretien des fumiers pour la France entière serait peut-être téméraire, quoiqu'on ait essayé de le faire, Mais en se basant sur les estima-



Fig. 105. — *Araucaria Bresiliensis.*

tions les plus faibles on arrive, pour chaque département, à un nombre de pertes atteignant de ce chef plusieurs millions.

Cet élément de fertilité étant insuffisant, on a souvent recours aux engrais chimiques fabriqués en France ou importés principalement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'Amérique du Sud à l'état de nitrate de soude. Seulement, ces engrais sont coûteux et la plupart du temps, surtout dans la petite agriculture, on ne veut ou on ne peut pas les employer.

Un troisième mode d'enrichir la terre de principes azotés est l'usage de la culture des légumineuses. Cet usage s'étendra surtout depuis que son rôle est nettement déterminé. Peu de terres sont trop riches en azote. Pourquoi donc au lieu de laisser la terre nue entre deux semailles consécutives, ne pas l'ensemencer de légumineuses à développement rapide, tels que lupins ou vesces? L'expérience a démontré les bienfaits de cette pratique, la science en a donné l'explication. Pourquoi ne pas la propager? Et cette culture ne pourrait-elle pas être utilisée non-seulement pour les champs, mais même pour les vignes? On sait que la vigne a besoin surtout d'engrais riches en azote et en potasse. Il nous semble que dans les vignes où les plants sont espacés, en tous cas dans les jeunes vignes, les engrais verts auraient leur utilité. Les engrais verts ont cet avantage sur la plupart des engrais chimiques, c'est qu'étant de nature très complexe ils se décomposent lentement dans le sol et par conséquent fournissent longtemps au sol des matières nutritives riches en azote.

PARMENTIER,
Professeur de Chimie à la Faculté de Clermont, Directeur de la station agronomique du centre.

PLANTES D'APPARTEMENT

Suite (Voir les numéros 86, 87, 91, 93 et 95).

LES PLANTES VERTES

Ficus. — Araucaria. — Tradescantia.

Le genre Figuier (*Ficus*) est un des genres les plus intéressants du règne végétal car il renferme un grand nombre d'espèces fort utiles à l'homme. Le Figuier commun (*Ficus carica*) originaire d'Orient et depuis longtemps naturalisé dans l'Europe méridionale donne les excellents fruits comestibles appelés figues. Le Figuier religieux des Banyans ou arbre à pagodes (*Ficus religiosa*), qui joue dans l'Inde un rôle important au point de vue religieux, produit la gomme laque, sous la piqure d'un insecte (*Coccus lacca*) qui vit en quantités innombrables sur les rameaux.

Le Figuier élastique (*Ficus elastica*), une des nombreuses espèces du genre Ficus qui produisent du caoutchouc, vit sur les montagnes du Népaul. C'est à cette espèce surtout qu'appartient l'arbuste de salon connu sous le nom de caoutchouc et dont nous avons retracé plus haut le portrait et l'histoire. Signalons cependant quelques espèces voisines, qui se prêtent aussi à la culture en appartement, qu'il arrive quelquefois de rencontrer utilisées comme plantes d'ornement. Les plus fréquentes sont deux espèces d'Australie, le *Ficus macrophylla* aux feuilles en forme de cœur à la base et d'un vert plus foncé que dans l'espèce ordinaire; le *Ficus rubiginosa* aux feuilles petites et recouvertes d'une sorte de duvet roux à la face inférieure. On peut voir ces espèces dans l'allée gauche de la grande serre du Muséum.

Araucaria. — Parmi les plantes vertes d'appartement, nous ne saurions ici passer sous silence une des plus élégantes d'entre elles, l'*Araucaria excelsa*, qui jouit auprès des amateurs d'horticulture en chambre, d'un succès justifié par la régularité de son port et la finesse de son feuillage toujours vert. Si l'on ajoute à ces qualités décoratives la faculté que possède la plante de résister convenablement bien aux conditions défectueuses de la vie en appartement, telles qu'aridité de l'atmosphère, présence de poussières dans l'air, variations brusques de température, etc., on comprend facilement pourquoi l'Araucaria se rencontre si fréquemment employé comme plante d'ornement dans les salons.

L'Araucaria appartient à la grande famille des conifères dont le pin est le type avec ses feuilles aciculaires persistantes et ses cônes ou pommes de pin. La plupart des arbres qui composent cette famille comptent parmi les arbres paysagers les plus estimés qui décorent nos jardins; tels sont par exemple les pins, sapins et épiceas si communs dans nos parcs, le cèdre du Liban aux larges branches étalées dont tous les Parisiens connaissent le superbe spécimen qui orne le labyrinthe du Jardin des Plantes; le cyprès, ornement de nos cimetières, l'if dont on trouve de si curieux échantillons taillés suivant les formes les plus étranges dans les vieux jardins français et tant d'autres encore : thuyas, genévriers, etc. De nombreuses espèces du genre Araucaria se placent à côté des arbres précédents parmi les plus beaux arbres paysagers; les plus estimées au point de vue ornemental sont l'Araucaria du Chili (*Araucaria imbricata*), et les espèces australiennes connues sous les noms d'Araucaria de Cunningham (*A. Cunninghami*), Araucaria de Norfolk (*A. excelsa*), Araucaria de Cook (*A. Cookii*), etc. (voir fig. 105).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comme espèce d'appartement, c'est l'*Araucaria excelsa* qui présente au plus haut degré les qualités exigées pour ce genre spécial de culture. Bien entendu il convient pour un tel rôle de choisir des individus très jeunes afin que les dimensions de la plante restent en rapport avec celles des pièces destinées à les abriter. Dans son pays natal, l'île de Norfolk, l'*Araucaria excelsa* est un arbre gigantesque de 60 à 70 mètres de haut ayant à la base une circonférence de 6 à 9 mètres environ. Associé à d'autres espèces voisines, il forme d'abondantes forêts. L'île de Norfolk doit à cette particularité son nom français d'*île des Pins*. Ce magnifique arbre, que l'on peut sans hésiter considérer comme une des plus belles conifères connues, prospère fort bien en pleine terre dans les jardins de la région méditerranéenne et on connaît dans les jardins d'Alger des Araucaria qui sont véritablement de toute beauté. Dans le nord de la France et en particulier à Paris, l'Araucaria n'est pas complètement rustique; c'est une plante de serre froide qui supporte le plein air pendant les beaux jours, mais doit être rentrée pendant l'hiver. Le plus grand inconvénient de cette plante, comme plante d'orangerie et comme plante d'appartement, est la rapidité de sa croissance qui la rend assez promptement encombrante.

Lorsqu'il est de dimensions convenables, l'*Aracauria excelsa* peut compter parmi les plus gracieuses des plantes d'appartement surtout lorsqu'on a su choisir un arbuste à tige bien droite d'où se détachent, régulièrement par étages superposés, des branches horizontales couvertes de feuilles. Il est relativement facile de donner à cette plante les soins peu compliqués qu'elle réclame. L'obscurité lui est peu favorable, aussi convient-il de la placer dans un endroit bien éclairé mais abrité cependant contre les rayons directs du soleil. Dans une pièce d'appartement l'éclairage ne se fait le plus souvent que d'un seul côté car les fenêtres n'occupent qu'une des faces de la chambre; il faut alors avoir soin de faire tourner fréquemment la plante sur elle-même de façon à en exposer successivement toutes les parties également à la lumière et éviter ainsi des inégalités de croissance qui détruiraient la régularité du port, le plus grand mérite de l'arbuste. Plante de serre froide sous la plus grande partie du climat français, l'Araucaria ne redoute pas trop les variations de température qui se produisent à l'intérieur des appartements. Une excellente pratique consiste à laver de temps en temps le feuillage de l'Araucaria à cause des poussières qui flottent toujours dans l'air des pièces d'habitation et, se déposant sur les feuilles, s'opposent à la respiration de la plante; un des meilleurs moyens de pratiquer ce lavage consiste, lorsque toutefois la saison le permet, à exposer directement l'arbuste à la pluie. Il est bon à ce propos de ne pas oublié que l'Araucaria redoute un excès d'humidité.

Tradescantia. — Le nombre des plantes vertes d'appartement est excessivement grand et n'a pour ainsi dire d'autres limites que le goût de chacun. Nous n'avons certes pas la prétention de les passer ici toutes en revue, nous devons nous borner à en indiquer les principales, choisies parmi les plus communes, celles que le lecteur a le plus de chances de posséder lui-même ou d'admirer dans les salons amis. Nous ne voulons pas toutefois abandonner l'étude des plantes vertes d'appartement sans signaler une plante d'ornement assez souvent employée pour garnir les jardinières ou bien encore des vases suspendus; je veux parler du *Tradescantia Zebrina* qui va nous servir de type pour la catégorie de plantes vertes d'appartement que l'on peut élever dans ce but particulier.



Fig. 106. — *Tradescantia.*

Au genre *Tradescantia*, appartient une de nos plus jolies plantes fleuries de jardin, d'une rusticité à toute épreuve, l'Éphémère de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la Virginie (*Tradescantia Virginica*) (fig. 106). Originaire du Mexique le *T. Zebrina* se recommande au contraire beaucoup plus par son feuillage que par ses fleurs, jolies pourtant avec leurs trois pétales roses, mais petites et surtout très passagères. Avec ses tiges longues, grêles et rampantes, qui croissent avec rapidité et portent un abondant feuillage, le *Tradescantia Zebrina* constitue une plante fort appréciée pour la garniture des vases suspendus où cette plante pousse avec une vigueur remarquable sans qu'il soit nécessaire de lui donner des soins particuliers. Les feuilles ovales, de 5 centimètres de long sur 2 de large environ, sont d'une teinte voisine du violet à la face inférieure; la face supérieure en est vert pâle ou bien encore zébrée de bandes violettes et blanches. La variété qui possède des feuilles entièrement vertes est plus particulièrement connue sous le nom de *Tradescantia viridis*.

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

LES ANIMAUX LUMINEUX

Suite (voir le numéro 93).

Noctiluque. — Pholade. — Malacosté. — Talitres.

Le phénomène de la phosphorescence n'est pas dû, comme son nom semble l'indiquer à la présence du phosphore; mais à celle d'un tout petit animal qui pullule dans les eaux de la mer, le *Noctiluque miliaire*. Et ce fait est



Fig. 107. — Noctiluque.

connu depuis fort longtemps. C'est ainsi que Houton de Labillardière envoyé en 1791 à la recherche de la Pérouse, raconte les faits suivants : « J'avais conservé, dit-il, quelques bouteilles d'eau de mer prise la veille pendant sa phosphorescence, afin d'examiner les petits corps lumineux qui sont la cause de ce phénomène. Cette eau, versée dans un verre, fut mise en mouvement dans l'obscurité. Je vis aussitôt des globules lumineux qui ne différaient en rien de ceux qu'on remarque ordinairement lorsque la mer est agitée. Il me parut tout simple de tâcher de séparer ces corps, afin de voir si l'eau conserverait encore sa propriété phosphorique. Je la filtrai au moyen d'un papier gris : de petits mollusques (*sic*) très gélatineux, transparents, de forme globuleuse dont la dimension était tout au plus d'un tiers de millimètre, restèrent sur le filtre, et dès lors cette eau de mer perdit toute sa phosphorescence : je la lui rendis à volonté en y plongeant les petits mollusques. Il ne fallait pas laisser ces petits animaux exposés longtemps à l'air, car ils ne tardaient pas à perdre toutes leurs propriétés phosphoriques. J'ai repété bien des fois la même expérience dans des parages fort éloignés les uns des autres et j'ai trouvé constamment les mêmes animalcules, que je regarde comme la cause la plus ordinaire de la phosphorescence des eaux de la mer. »

Le Noctiluque (fig. 107) n'est pas un mollusque, comme cette description ancienne le laisserait supposer. C'est un organisme beaucoup plus simple, formé essentiellement d'une petite boule transparente, gélatineuse, munie d'un long prolongement mobile appelé *flagellum*. Les Noctiluques ne sont guère visibles qu'au microscope, leur diamètre étant très petit. C'est au milieu de la masse gélatineuse que se produit la lumière par de nombreux points éclairés. Mais cette lumière n'apparaît que lorsque le liquide où nagent les Noctiluques est agité. Ces organismes, placés dans un vase en un endroit bien calme, ne montrent aucune trace de lueurs; mais vient-on à donner un léger coup sur le vase, on voit aussitôt le liquide s'illuminer de proche en proche pour s'éteindre ensuite peu à peu.

Les Noctiluques ne sont pas les seuls organismes qui produisent la phosphorescence de la mer; elle est souvent due en même temps à un microbe, le *Bacille phosphorescent*.

Sur nos côtes on rencontre assez fréquemment un mollusque connu sous le nom de *Pholade* (1) (fig. 108). Cet animal se loge dans un trou vertical qu'il se creuse dans les rochers battus et recouverts par les flots. La Pholade possède un long prolongement qui va jusqu'à l'orifice du trou. C'est par ce prolongement, ce *siphon*, pour le désigner par son nom, qu'entre et sort l'eau de mer nécessaire à la respiration de l'animal. Lorsque l'on mange un de ces mollusques, à la manière d'une huître, la bouche devient toute phosphorescente. Si l'on agite l'eau où se trouve une

(1) H. COUPIN : *Les Mollusques*, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pholade, il s'y produit des nuages lumineux. Mais ce n'est pas l'animal tout entier qui brille; les parties qui sécrètent la matière lumineuse sont seulement au nombre de cinq dont deux principales placées dans le siphon.

La phosphorescence se rencontre également chez beaucoup d'animaux marins, les Pennatules, la Pélagie noctiluque, le Ceste de Vénus, les Beroës, etc.

Dans les grandes profondeurs de la mer, qui ont été dans ces derniers temps si bien explorées lors des expéditions du *Challenger*, du *Talisman* et du *Travailleur*, les animaux lumineux se développent avec un grand luxe d'espèces. Une des plus belles formes est la *Brisinga*, sorte d'étoile de mer à bras nombreux qui rampe au fond de la mer et qui émet de la lumière par toute sa surface. Mais ce sont les poissons lumineux qui prédominent. L'un d'eux, le *Malacosté choristodactyle*, qui a été pêché près de la côte armoricaine, a environ 15 centimètres de longueur.

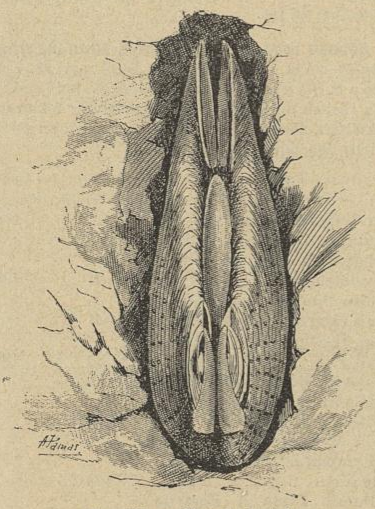


Fig. 108. — Pholade dactyle.

Son corps noirâtre est effilé à la queue, puis va grossissant jusqu'à la tête, qui est énorme. C'est en arrière des yeux que sont placés les organes photogènes qui émettent une vive lumière. L'animal a une bouche énorme et engloutit les petits animaux qui sont attirés par ces sortes de lanternes lumineuses, comme le sont les papillons le soir par la clarté de nos lampes (fig. 109).

La répartition des organes photogènes est différente chez l'*Echinostome barbu*, qui a été recueilli dans les environs de Madère. Ici ce sont de petits points lumineux ressemblant à des yeux et disséminés régulièrement sur le corps, les uns en rangées longitudinales depuis la tête jusqu'à la queue, les autres le long des branchies; un point plus gros que les autres est situé près de l'opercule et un autre enfin, le principal, est situé en arrière de l'œil.

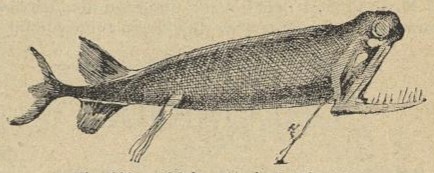


Fig. 109. — Malacosté choristodactyle.

Nous nous bornerons à signaler ces deux espèces, car l'énumération et la description des autres animaux lumineux nous entraîneraient trop loin.

Dans toutes les espèces que nous venons de décrire, c'est un organe particulier appartenant à l'animal lui-même qui produit la lumière. Mais il peut arriver aussi qu'un animal qui n'est pas normalement lumineux le devienne à un certain moment : qui n'a vu au bord de la mer, ce petit crustacé auquel on a donné le nom de *Puce de mer*, sans doute à cause des sauts continuels qu'il fait? Ces *Talitres*, pour les désigner par leur nom scientifique, ne présentent rien de particulier; mais il arrive quelquefois que l'on rencontre l'un d'eux présentant par tout le corps le phénomène de la phophorescence. Si l'on examine ses tissus au microscope, on ne tarde pas à voir que la lumière est due non pas au crustacé mais à un microbe qui pululle dans ses tissus. On peut en effet prendre quelques-uns de ces microbes et les inoculer à d'autres crustacés qui, lorsque ces organismes se sont beaucoup multipliés, se mettent à briller. — Ces bacilles n'attaquent pas seulement les animaux vivants ; on cite des cas de morceaux de viande, des fragments de champignons, de la chair de poisson, etc., qui étaient devenus lumineux, par suite du développement rapide de ces microbes.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 août 1892, présidée par M. Duchartre.

Chimie. — MM. BERTHELOT et MATIGNON : Notes « *sur la chaleur de combustion de divers composés chlorés* » et « *sur l'acide glyoxylique ou dioxyacétique* ». — M. LÉON VIGNON : « *Étude thermochimique de certains corps organiques à fonction mixte* ». —

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. L.-A. Hallopeau : Note « *sur le dosage de la peptone, par précipitation à l'état de peptonate de mercure* », présentée par M. Guyon.

Sciences naturelles. — M. Daremberg : Note « *sur le choléra, ses causes, moyens de s'en préserver* », présentée par M. Pasteur. — M. V. Babes : Note « *sur l'étiologie d'une enzootie des moutons dénommée* Carceag *en Roumanie* », présentée par M. Chauveau. — M. J. Ferran : Note « *sur une nouvelle fonction chimique du bacille-virgule du choléra asiatique* ».

CHRONIQUE

Précautions à prendre contre le choléra. — Le Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine s'est préoccupé des mesures à prendre en prévision d'une invasion possible du choléra et voici, textuellement rapportés pour nos lecteurs, les remèdes préventifs et les premiers soins que préconise le Conseil.

MESURES PRÉVENTIVES

L'eau potable doit être l'objet d'une attention toute particulière; l'eau récemment bouillie donne une sécurité absolue. Cette eau doit seule servir à la fabrication du pain et au lavage des légumes.

Il faut se laver au savon les mains avant de manger.

Les excès de tous genres, notamment les excès alcooliques, sont dangereux.

Les refroidissements doivent être évités avec le plus grand soin.

Toute diarrhée et tout trouble intestinal sont suspects ; appeler de suite un médecin.

PREMIERS SOINS A DONNER AUX MALADES

Il faut : combattre la diarrhée; arrêter les vomissements; réchauffer le malade.

1° Pour combattre la diarrhée :

Administrer tous les quarts d'heure trois cuillerées à soupe de la limonade suivante :

Acide lactique.	10	grammes.
Sirop de sucre	90	—
Alcoolature d'orange.	3	—

à verser dans un litre d'eau.

2° Pour arrêter les vomissements :

Administrer des petits morceaux de glace ou des boissons gazeuses et donner toutes les heures vingt gouttes de l'élixir suivant :

Elixir parégorique. . . . . 20 grammes.

3° Pour réchauffer le malade :

Boissons chaudes et alcooliques. — Café noir léger additionné d'eau-de-vie. — Thé chaud avec du rhum. — Grogs.

Frictions sèches énergiques. Enveloppement dans des couvertures. Boules d'eau chaude ou briques chauffées autour du malade.

On sait que le germe de la diarrhée cholériforme est contenu dans les déjections des malades (matières fécales et vomissements). Il se transmet surtout par l'eau, les linges et les vêtements, mais il ne se transmet pas par l'air.

Dans toute la France, sur la demande du Conseil d'hygiène, les mesures les plus minutieuses ont été prises pour enrayer la marche de l'épidémie : et tout permet d'espérer que si le choléra nostras était réellement constaté à Paris ou dans les départements, son extension ne serait pas très dangereuse, en raison de ces sages précautions.

Les Coussinets sans graissage. — Pour de faibles pressions des tourillons sur les coussinets, le graissage diminue la puissance des machines. Aussi les ingénieurs ont-ils longtemps recherché une substance lubrifiante, présentant un faible coefficient de frottement et pouvant fonctionner à sec. La *fibre-graphite* et le *Carboïd* répondent à ce désiderata. On obtient la fibre graphite en moulant sous pression un mélange de fibre de bois humide et de graphite porphyrisé. Le bloc obtenu est ensuite imprégné d'huile siccative et oxydé dans un courant d'air chaud et sec. Le Carboïd obtenu par M. Kilingworth Hedges est un mélange de charbon analogue à celui des lampes à arc et de *Steatite* finement pulvérisée. Des expériences de M. Unwin, dans lesquelles les pressions ont varié de 1 à 12 kilogrammes par centimètre carré, pour des vitesses angulaires comprises entre 110 et 490 tours par minute, il résulte que le coefficient de frottement reste constant si la température ne varie pas, augmente si la température augmente, il diminue si la vitesse s'accroît. La pression est sans influence sur lui. Un échauffement même très marqué du tourillon n'endommage pas celui-ci. Jamais il ne s'est produit de grippement. Cette matière est dans l'industrie depuis deux ans seulement et a surtout servi à garnir les poulies folles et les coussinets des cylindres à vapeur qui servent au séchage de la feuille dans les machines à papier. Peut-être pourrait-on la faire servir à la fabrication des boîtes à essieu des tramways et même des chemins de fer.

Le Réseau français des câbles sous-marins. — Il résulte de la communication faite par M. Ernest Vlasto à la *Société des ingénieurs civils*, le 17 mai 1892, que le réseau de la Société française des télégraphes sous-marins, fondée en 1888, se composait au 1er janvier 1892 des lignes suivantes :

Lignes	Longueur (milles marins)	Dates de la pose.
De la Guyane à Curaçao	163,37	1888
De Curaçao à Saint-Dominique	454,47	—
De Belleville Bay au Gozier (Guadeloupe)	101,99	1889
De Gozier (Guadeloupe) à Saint-Louis (Marie Galante).....	19,81	—
De Cap Haïtien à Puerto-Plata (Haïti).....	117,83	1890
De Cuba au Môle-Saint-Nicolas	177,41	—
Du Môle Saint-Nicolas au Cap-Haïtien	96,04	—
De Fort de France (Martinique) à Paramaribo (Guyane Hollandaise).....	777,23	—
De Puerto Plata à Fort de France.....	787,42	1891
De Paramaribo à Cayenne.....	257,53	—
De Cayenne à Vizeu (Brésil)..	662,32	—
Du Môle Saint-Nicolas à Port au Prince	124,76	—
De Fort de France à Saint-Pierre.....	14,86	—
Premier câble sous-marin téléphonique (de la Guadeloupe à Marie Galante).....	19,81	—
Total.....	3775 milles	

Ce réseau français occupe le dixième rang parmi les vingt-six réseaux sous-marins du monde.

Le 10 juin 1892 la Société française a obtenu du Portugal la concession exclusive de l'atterrissement aux Açores en vue de relier son réseau à l'Europe par une ligne Lisbonne-Açores-Antilles de 3 000 milles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 4 au 10 septembre 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Vénus.**

Le Soir. — **Mars, Jupiter.**

Au Zénith. — Le Cygne, Le Dauphin, la Lyre.

A l'Ouest. — Le Bouvier, la Couronne boréale, le Serpent, Hercule, Ophiucus.

Au Sud. — L'Aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau, le Poisson austral (Fomalhaut).

A l'Est. — Pégase, les Poissons, le Bélier, Persée, Cassiopée, Andromède,

Au Nord. — Le Cocher, la Grande Ourse, la Girafe, la Petite Ourse (la Polaire), le Dragon.

Toute la nuit. — La Voie lactée, **Jupiter.**

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en sept^bre :

A l'aide d'une jumelle : la Voie lactée et les nébuleuses du Cygne, de l'Aigle, d'Antinoüs, de Cassiopée. L'étoile π d'Hercule, point du ciel où le Soleil se dirige et entraîne tout le système.

A l'aide d'une lunette ou d'un télescope : les étoiles doubles et colorées : γ Dauphin, ε, δ, ζ, η, Lyre; γ, Aigle; ρ, Sagittaire; δ, θ, ν, Serpent; ξ, ν, Sagittaire; τ, ζ, ψ, Verseau; ε, π, Pégase; α, β, ρ, ο, Capricorne; γ, Andromède; ε, η, Persée; η, Cassiopée, la Polaire.

Mizar (ζ) Grande Ourse, ν, ψ, ο, μ, Dragon; les amas et nébuleuses d'Ophiucus, du Serpent, d'Andromède, de Persée.

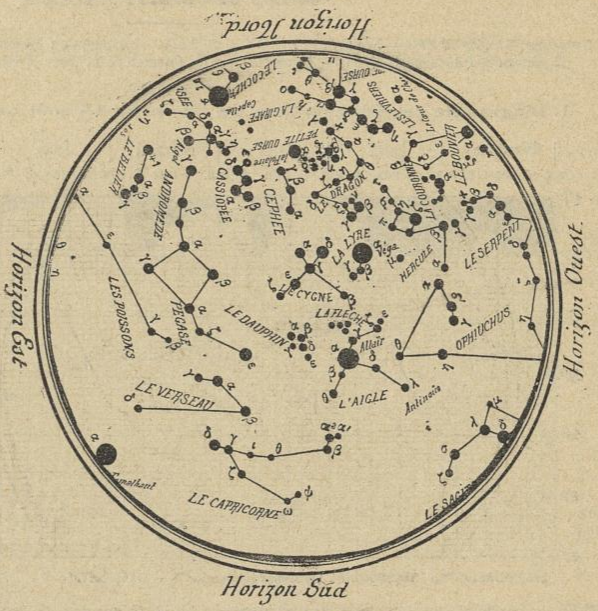


Fig. 110. — Aspect du ciel pour Paris le 10 septembre.

Position des planètes :

Au moment du passage au méridien, les planètes sont, au sud : **Saturne, Uranus**, invisibles; **Mercure, Vénus**, le matin à l'est; **Jupiter**, le soir à l'est; **Mars**, le soir au sud. (*Pour la suite des Planètes, voir le n° 96.*)

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

4	septembre, à minuit	2 4 1 ♃ 3
5	— —	4 2 3 ♃ 1
6	— —	4 3 1 ♃ 2
7	— —	4 3 2 ♃ 1
8	— —	4 2 3 1 ♃
9	— —	4 1 ♃ 2 3
10	— —	4 ♃ 2 3 E

6 S. à 9 h. 59 m. 19 S., fin de l'éclipse du 3e.
6 — 11 h. 32 S., immersion du 3e occulté.
7 — à 1 h. 17 M., émersion du 3e occulté.
7 — à 4 h. 16 m. 31 M., com. de l'éclipse du 2e.
8 — à 10 h. 36 S., com. du pass. de l'ombre du 2e.
9 — à 0 h. 20 M., com. du pass. du 2e.
9 — à 1 h. 11 M., fin du pass. de l'ombre du 2e.
9 — à 2 h. 44 M., fin du pass. du 2e.
9 — à 2 h. 56 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
9 — à 3 h. 48 M., com. du pass. du 1er.
10 — à 0 h. 9 m. 23 M., com. de l'éclipse du 1er.
10 — à 3 h. 9 M.. émersion du 1er occulté.
10 — à 9 h. 25 S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
10 — à 9 h. 34 S., émersion du 2e occulté.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

10 — à 10 h. 14 S., com. du pass. du 1er.
10 — à 11 h. 39 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
11 — à 0 h. 25 M., fin du pass. du 1er.

Phénomènes :

Du 4 au 10 septembre, centres d'émanation d'étoiles filantes près de β-γ Poissons, ε Persée, ζ Taureau.

Le 5, à 1 h. 57 du mat., appulse par la **Lune** de 37 Capricorne (6e gr.); l'étoile à 0'2 seulement du bord lunaire. Phénomène intéressant à observer.

Le 6, de 10 h. 12 à 10 h. 48 du soir, occultation par la **Lune** de ψ3 Verseau (5e grand.)

Le 8, grande marée coefficient 1,11.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
4 Sept.	5 h. 23 M.	11 h. 58 m. 44 M.	6 h. 34 S.	
5 —	5 24	11 58 24	6 32	
6 —	5 25	11 58 3	6 30	
7 —	5 27	11 57 43	6 28	
8 —	5 28	11 57 22	6 26	
9 —	5 30	11 57 2	6 24	
10 —	5 31	11 56 41	6 21	
Lune				
4 Sept.	6 h. 5 S.	10 h. 25 S.	1 h. 33 M.	14
5 —	6 30	11 19	2 55	15
6 —	6 51	— —	4 19	16
7 —	7 9	0 10 M.	5 44	17
8 —	7 26	1 1	7 8	18
9 —	7 45	1 51	8 33	19
10 —	8 6	2 43	9 59	20

Pleine lune le 6, à 9 h. 17 m. du soir.

Le 11 Septembre

Mercure	3 h.	53 M.	10 h.	50 M.	5 h.	47 S.
Vénus	1	32 M.	8	56 M.	4	20 S.
Mars	5	16 S.	9	20 S.	1	28 M.
Jupiter	7	26 S.	2	8 M.	8	46 M.
Saturne	6	36 M.	0	45 M.	6	54 S.
Uranus	9	37 M.	2	42 S.	7	47 S.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

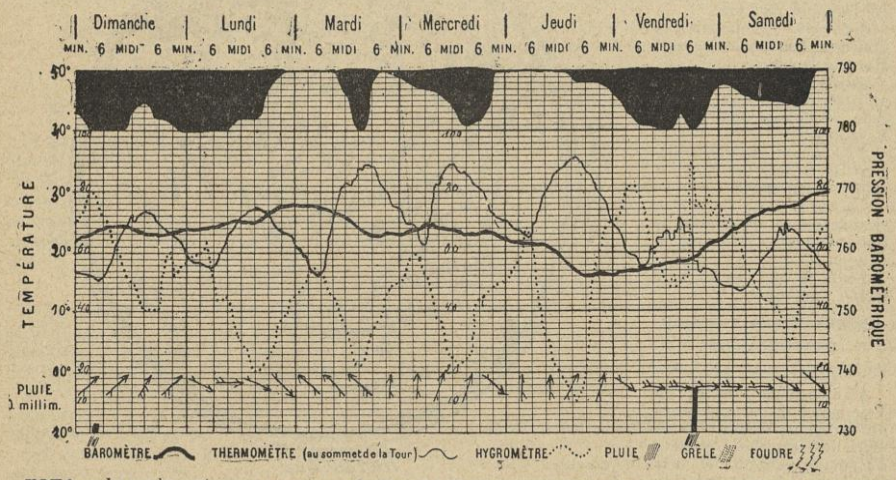
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48° 51′ 27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 14 août au samedi 20 août 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Max.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VENTS VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 14	762.57	15.6	26.8	21.20	17.0	38	89	S.-W.	13.3	1.3	7.0	Nuageux. Pluie.
L. 15	763.55	17.8	27.4	22.60	17.5	39	79	W-N-W	13.3	»	4.7	»
M. 16	764.60	16.2	34.5	25.35	18.0	20	62	S-E	13.2	»	8.6	»
M. 17	762.49	21.8	34.6	28.20	19.0	21	56	S-S-W	10.0	»	8.4	»
J. 18	757.32	22.2	35.6	28.90	19.6	10	70	S-S-W	12.9	»	11.3	Beau.
V. 19	755.83	17.8	25.4	21.80	19.7	47	89	W.	16.2	7.4	5.7	Nuageux. Pluie.
S. 20	765.14	13.9	24.7	19.30	18.6	30	78	W.	11.0	»	3.6	»
Moyenne	761.64	17.90	29.85	24.05	18.48	DD	DD		»	Total 8.7	Total 49.3	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

L'ÉTALON LATIMER CLARK. D'après MM. Glazebrook et Skinner, on fait un bon élément étalon Latimer Clark en prenant un tube à essai de 6 à 7 centimètres de long et de 2 centimètres de diamètre au fond duquel on place une couche de mercure pur de 1cc,5 et que l'on ferme par un bouchon d'environ 5 centimètres d'épaisseur. Ce bouchon livre passage à un bâton de zinc bien décapé et lavé et à un tube de verre dans lequel passe le fil de platine qui va au mercure ; l'extrémité de ce fil a été rougie au feu au moment de la construction de l'élément. On introduit dans le tube à essai une pâte, ayant la consistance d'une crème, formée par un mélange de sulfate de zinc pur, de sulfate mercureux et de mercure. Il est bon de pousser le bouchon jusqu'à ce qu'il vienne presque au contact de la pâte, de cette manière une grande partie de l'air est expulsée. Au bout de 24 heures on cachète l'élément à la glu marine, le tube de verre qui contient le fil de platine faisant saillie de la couche de glu qui doit recouvrir complètement l'extrémité du zinc et le point où le fil de cuivre qui sert de pôle lui est soudé.

Le Gérant : L. HEBERT.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

ROLE SCIENTIFIQUE DE LA TOUR EIFFEL

SOMMAIRE : Expériences de Janssen. — Pendule Mascart. — Manomètre Cailletet. — Expériences de MM. Cailletet et Collardeau sur la résistance qu'oppose l'air à la chute des corps.

Par sa grande hauteur et sa construction très spéciale, la Tour Eiffel se prête admirablement à l'étude expérimentale de divers problèmes physiques, difficilement abordables ailleurs, mêmes dans les laboratoires les mieux outillés.

On sait comment M. Janssen a pu, en examinant le spectre de la lumière que lui por-

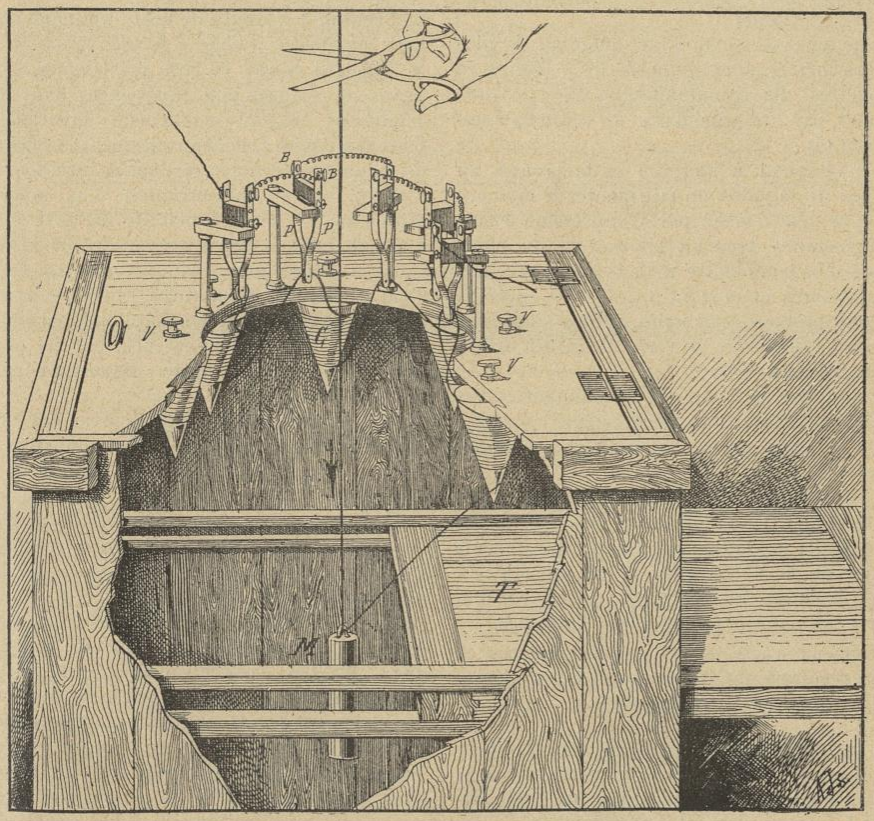


Fig. 111. — PROJECTEUR CAILLETET. — B B, *pp*, Pince ou plume électrique; C, cône portant 20 mètres de fil; M, masse disposée pour la chute, le mouvement commence dès que l'on coupe le fil vertical de suspension; V V, vis fixant les cônes C; T, plancher mobile.

taient à Meudon les projecteurs de la Tour, déterminer les rayons absorbés, éteints, par la nappe atmosphérique traversée.

Nous ne parlerons pas — car son souvenir est encore dans toutes les mémoires — du long pendule, dont M. Mascart étudia, il y a quelques mois, les lentes oscillations. Disons cependant qu'on pourrait peut-être en faire une attraction de la grande Exposition fin de siècle. Ne serait-il pas en effet plus facile et aussi intéressant d'obliger la Terre à tourner, selon les vues de Foucault, sous les yeux du public, que de lui montrer la Lune à 1 mètre de l'oculaire d'un télescope problématique.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il était, d'autre part, impossible qu'un physicien, qui s'est voué à l'étude des gaz, ne vit pas, dans la Tour Eiffel, le support indiqué d'un gigantesque manomètre à air libre, pouvant équilibrer une pression d'environ 400 atmosphères. Ce manomètre a été effectivement construit par M. Cailletet.

Il est constitué par un tube d'acier d'environ $4^{mm},5$ de diamètre qui, partant du pillier ouest de la Tour, monte jusqu'à la première plateforme le long du plan incliné de l'un des rails de l'ascenseur. De la première à la seconde plateforme le tube est appuyé contre l'escalier hélicoïdal. C'est encore l'escalier vertical en hélice qui le soutient de la deuxième plateforme au sommet.

Des tubes de verre, d'une longueur de plusieurs mètres, sont disposés de 3 mètres en 3 mètres. Ils communiquent avec le tube d'acier par l'intermédiaire de robinets coniques à vis.

Le récipient à mercure et la pompe, au moyen de laquelle on fait monter le mercure dans le tube d'acier par compression d'eau, sont installés dans un laboratoire du pilier ouest. Un manomètre métallique, gradué en atmosphères et portant de plus les numéros d'ordre des tubes successifs, indique, à chaque instant, à quel tube de verre latéral est arrivé le niveau du mercure.

En ouvrant le robinet correspondant et utilisant une lunette on peut relever, sur une règle en bois verni, la hauteur manométrique.

C'est encore M. Cailletet, assisté cette fois de M. Collardeau, qui vient de faire de la Tour Eiffel une immense machine d'Atwood ou mieux de Morin, dans le but d'étudier la loi de la chute, dans l'air, de corps ayant une forme, un volume et une masse variables.

Voici en quels termes ces expériences et leurs résultats ont été présentés à l'Académie des sciences par leurs auteurs.

« Un très petit nombre d'expériences ont été faites jusqu'ici sur la chute libre des corps en tenant compte de la résistance que l'air oppose à leur mouvement. Cependant, en dehors de l'intérêt scientifique qu'elle présente, l'étude de cette question permettrait de résoudre un grand nombre de difficultés qui se rencontrent à chaque instant dans diverses applications pratiques : résistance de l'air aux trains de chemins de fer et aux navires en marche, direction des ballons, questions relatives à l'aviation, influence du vent sur les constructions, emploi du vent comme moteur, etc.

Jusqu'ici les expériences faites sur ce sujet ont été exécutées surtout en imprimant aux corps un mouvement de rotation obtenu à l'aide d'une sorte de manège.

D'après les auteurs eux-mêmes, les méthodes employées ne donnent que des résultats incomplets, à cause de l'entraînement de l'air, de la force centrifuge, etc. ; de plus la vitesse qu'on peut atteindre ainsi est fort limitée.

Nous avons pensé que la Tour Eiffel offrait des conditions particulièrement avantageuses pour étudier plus complètement cette intéressante question et pour aborder directement l'étude du mouvement rectiligne. Nous avons été encouragés dans cette voie par les bienveillants conseils de notre éminent confrère M. Marey. Grâce à la bienveillance de M. Eiffel, si connu de tous les savants, nous avons pu réaliser nos expériences dans des conditions exceptionnellement favorables; nous saisissons avec empressement l'occasion de lui témoigner notre reconnaissance pour la construction et l'organisation d'un laboratoire situé à la seconde plate-forme de la tour, à une altitude de 120 mètres au-dessus du sol, et dans lequel sont installés nos appareils d'expériences et de mesures. Plusieurs de ces appareils, qui appartiennent au laboratoire de l'École Normale supérieure, ont été obligeamment mis à notre disposition par M. Violle.

Pour déterminer la loi du mouvement d'un corps tombant dans l'air il faut connaître, à chaque instant, la position du mobile dans l'espace.

Pour y arriver, nous avons fixé ce mobile M à l'extrémité d'un fil très fin et très léger qui le suit dans son mouvement et ne lui oppose qu'une très faible résistance. Ce fil est divisé en sections de 20 mètres. Chacune d'elles est enroulée sur un cône de bois tel que C (fig. 111) fixé verticalement et la pointe tournée en bas ; on conçoit que le fil, entraîné verticalement par la chute du mobile, le suit avec la plus grande facilité ; à cause de leur forme conique, ces bobines, bien qu'immobiles, permettent au fil de se dérouler pour ainsi dire sans frottement. Nous avons du reste évalué par une mesure directe, comme on le verra plus loin, le retard qui pourrait provenir d'une résistance au déroulement du fil. Lorsque chacune de ces sections de 20 mètres est déroulée, un contact électrique fait agir le style d'un enregistreur sur lequel un appareil de mesure du temps (diapason électrique) (fig. 115) indique cet instant, avec une approximation atteignant facilement le centième de seconde. On mesure donc ainsi au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bout de combien de temps le mobile a parcouru des espaces de 20 mètres, 40 mètres, 60 mètres.

Ce contact électrique est disposé de la manière suivante : en passant d'un cône au suivant, le fil est engagé (fig. 111) dans l'intervalle libre que laissent entre elles deux lames métalliques *pp*, isolées par un morceau d'ébonite et dont les extrémités se touchent par l'intermédiaire de contacts en platine. Cette sorte de pince est traversée par un courant électrique qui va animer le style de l'enregistreur et qui est interrompu lorsque les deux branches s'écartent.

Quand le cône C est déroulé, le fil fixé au mobile écarte un instant les branches de la pince et ouvre le courant qui se rétablit aussitôt : c'est alors que la plume de l'enregistreur laisse une trace sur le cylindre tournant; puis le cône suivant se déroule à son tour, la seconde pince s'ouvre après un nouveau parcours de 20 mètres, et ainsi de suite. Les lames *p* et *p'* qui constituent chaque pince étant très souples, la résistance qu'elles opposent à l'écartement par le passage du fil est extrêmement faible. Dans les essais faits pour évaluer cette résistance, un poids de 2 grammes, tombant de 10 centimètres de hauteur, a suffi pour écarter ces lames. Un calcul très simple permet de voir que cet effort ne ralentirait un mobile du poids de 1 kilogramme au bout d'une chute de 20 mètres que de moins de 0^{mm}, 2 par seconde, soit un retard inférieur à 1/100000. Pour évaluer la double résistance pouvant provenir soit du déroulement du fil, soit de son frottement dans l'air, nous avons employé plusieurs méthodes.

1° Nous avons laissé tomber une sorte de

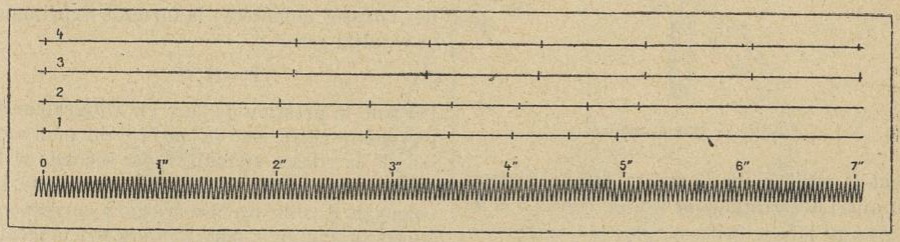


Fig. 112. — 1. Tracé théorique de la chute d'un corps tombant librement dans le vide.
2. Tracé expérimental de la chute d'une longue flèche en bois lestée par une masse métallique pointue.
3. Chute d'un plan carré de 0^{mq},0225 lesté par une masse de 800 grammes.
4. Chute d'un plan triangulaire de même surface que le précédent et lesté par la même masse.

flèche cylindrique de bois lestée à sa partie inférieure par une masse métallique terminée en pointe très effilée. Cette flèche, à cause de sa faible section et de sa forme très allongée, ne doit éprouver par elle-même qu'une très faible résistance de la part de l'air. Elle doit, par suite, prendre un mouvement de chute très voisin de celui qu'elle aurait dans le vide. Cette dernière conclusion s'applique encore si les résistances passives dues au fil entraîné sont négligeables. Or, dans plusieurs expériences très concordantes, nous avons trouvé que la durée totale de la chute de cette flèche ne diffère de celle de la chute théorique dans le vide que des 20/1000 de sa valeur.

2° Un second moyen de vérification que nous avons employé consiste à laisser tomber le mobile entièrement libre et non attaché au fil. L'instant de son départ est enregistré par la plume électrique dont le circuit est interrompu par la chute même du corps au moment où il se met en mouvement. En arrivant au sol, ce mobile vient frapper un panneau de bois soutenu par des ressorts et que traverse un courant qui anime l'enregistreur. Au moment du choc, le panneau cède, et le courant est interrompu, de sorte que l'instant précis de l'arrivée est enregistré, ainsi que celui du départ. On compare la durée totale de la chute libre à celle que donne le même mobile attaché au fil et faisant fonctionner les pinces, la différence de ces durées représente la somme des retards que subit ce mobile de la part des résistances passives dues à l'appareil même. Dans deux expériences faites avec un cylindre de cuivre du poids de 2080 grammes, nous avons trouvé que la différence des durées de chute de ce cylindre, lorsqu'il est attaché au fil et lorsqu'il est entièrement libre, ne dépasse pas 0^{s},04, sur une durée totale de chute de cinq secondes, soit un retard inférieur à 1/100 dû à l'entraînement du fil.

Les expériences que nous avons faites jusqu'ici ont eu surtout pour but de vérifier la précision de nos appareils, la sûreté de leur fonctionnement et la valeur pratique de la méthode.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous avons vérifié que la résistance opposée par l'air à des plans d'égale surface, se mouvant dans une direction normale à ces plans, *ne dépend pas de leur forme*. Nous avons employé des surfaces circulaires, carrées, triangulaires, équilatérales, et nous avons trouvé des durées de chute qui ne diffèrent que de quantités insignifiantes, comme on

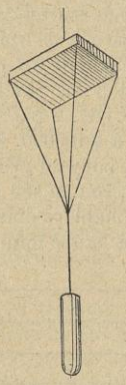


Fig. 113. — Plan et son lest.

peut le vérifier sur la figure 112 (réduction au quart des graphiques vrais), tracés 3 et 4.

Afin de laisser le dessin plus net, malgré la réduction d'échelle, on a tracé la courbe du diapason en supposant qu'il n'exécute que 25 vibrations par seconde. Ces résultats confirment nettement les faits déjà connus. Nous avons réservé pour des études plus complètes l'examen des surfaces rectangulaires dont les dimensions sont très différentes l'une de l'autre.

Nous avons cherché également à vérifier si la résistance qu'éprouve un plan en mouvement dans l'air *est proportionnelle à sa surface*.

Nous avons employé, dans une de nos expériences, deux plans carrés dont les surfaces sont entre elles comme 1 est à 2, et nous les avons lestés avec des poids qui étaient dans le même rapport (fig. 113).

Les durées de chute, corrigées des retards dus à la résistance opposée par l'air au contrepoids servant de lest, sont de $6^s,92$ et $6^s,96$; ces nombres étant sensiblement identiques, on voit qu'il y a lieu d'admettre la proportionnalité.

Dans ces expériences, l'évaluation, en kilogrammes par mètre carré, de la résistance opposée par l'air à une surface en mouvement, pour une vitesse donnée, est très simple; en effet, grâce à la vitesse croissante du mobile dans les premiers instants de la chute, la résistance que l'air lui oppose va en augmentant, de sorte qu'elle devient bientôt égale au poids du mobile lui-même.

A partir de ce moment, le mouvement de chute devient uniforme, et la simple pesée du corps qui tombe et de son lest donne immédiatement en kilogrammes la valeur de la résistance de l'air, pour la vitesse correspondante. Dans toutes les expériences qui viennent d'être citées, nous avons réglé le lest des surfaces employées, de façon à obtenir ce mouvement uniforme au bout de 60^m à 100^m de chute.

En faisant varier le lest pour une même surface on peut obtenir des mouvements uniformes avec diverses vitesses et, par suite, étudier la variation de la résistance de l'air en fonction de la vitesse du mobile. On admet généralement que cette résistance est proportionnelle au carré de la vitesse, du moins pour des vitesses modérées; la formule exprimant ce résultat serait :

$$P = R\,V^2.$$

P étant la pression de l'air en kilogrammes, par mètre carré, sur la surface du plan mobile, V la vitesse en mètres par seconde et R une constante. Si cette formule est exacte, la valeur de R tirée des observations correspondantes de P et de V doit toujours être la même pour des vitesses différentes. Nos expériences indiquent que le coefficient R doit augmenter avec la vitesse. Par suite, la résistance P, de l'air augmenterait elle-même plus vite que le carré de la vitesse, et la formule précédente serait incomplète. Nous nous bornons ici à

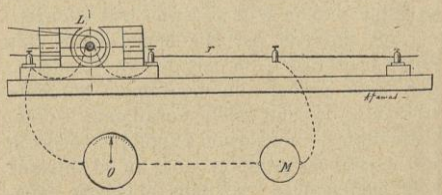


Fig. 114. — Moteur du Tachymètre.

donner la valeur 0,071 obtenue pour R avec des plans animés d'une vitesse de 25^m environ par seconde.

M. Langley a obtenu, pour des vitesses de $4^m,48$ à $11^m,20$ par seconde, des valeurs de R comprises entre 0,70 et 0,90. La comparaison de ces diverses valeurs de R avec celles de V n'indique pas de relation nette entre ces deux quantités, les variations de l'une n'étant pas toujours de même sens que celles de l'autre. On voit de plus que la valeur moyenne 0,080

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de ce coefficient R, obtenue par M. Langley, est plus forte que celle qui correspond à nos expériences, malgré les plus faibles vitesses qu'il a réalisées. Cette différence s'explique facilement soit par le mouvement tangentiel au plan que donne à l'air la force centrifuge, soit que la résistance normale qu'éprouve un plan qui se meut dans l'air est plus grande lorsque l'air possède un mouvement de glissement tangentiel que lorsqu'il est au repos. C'est pourquoi nous nous attendions à voir nos résultats souvent troublés par le vent; aussi avons-nous cherché à opérer de préférence en air calme. Les résultats obtenus pour les mêmes mobiles dans des conditions atmosphériques un peu différentes, sont restés tout à fait comparables entre eux.

Nous tiendrons nos lecteurs au courant de la suite des recherches intéressantes de MM. Cailletet et Collardeau, ainsi que de toutes celles dont la Tour Eiffel pourra être le théâtre.

A. Guillet.

TACHYMÈTRE ACOUSTIQUE

APPLICATION DU PHÉNOMÈNE DES BATTEMENTS

Voici par quelle méthode M. Mercadier communique à une roue une vitesse déterminée à l'avance et maintient cette vitesse constante :

La roue R (fig. 115) sur laquelle on a percé une série d'ouvertures est mise en mouvement à l'aide d'un cordon enroulé sur une poulie et

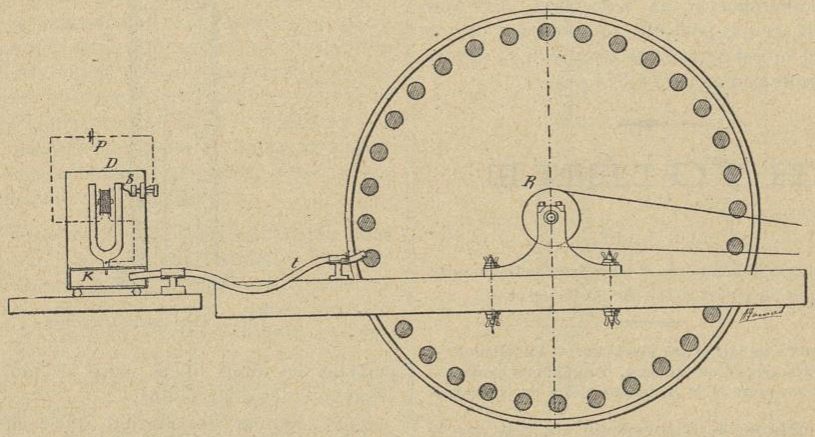


Fig. 115. — Tachymètre acoustique de M. Mercadier.

sur une autre poulie fixée à l'axe d'un petit moteur électrique L quelconque (fig. 114).

Ce moteur est animé par une pile aussi constante que possible M, par exemple une pile thermo-électrique Clamond chauffée à l'aide d'un courant constant de gaz; un ampèremètre O et un rhéostat r sont intercalés dans le circuit de la pile et du fil du moteur. La vitesse voulue de la roue est ainsi *produite* et correspond par exemple à la note Si_4, si l'on fait fonctionner la roue à la manière d'un plateau de sirène.

On pourrait d'ailleurs employer tout autre moteur muni d'un système de réglage de vitesse assez précis.

Cette vitesse est *constatée* par un procédé acoustique. A cet effet, un tube de caoutchouc t, de longueur convenable pour renforcer le son Si_4, a l'un de ses bouts placé à quelques millimètres de la saillie formée par les ouvertures de la série Si_4; le choc de l'air entraîné par chaque ouverture sur les bords du tube produit le son Si_4, par un mécanisme analogue à celui de l'instrument d'acoustique connu sous le nom de *sirène*. Le second bout du tube est placé à l'intérieur de la caisse renforçante K d'un *électro-diapason* Si_4 dont le mouvement est entretenu électriquement à l'aide d'un ou deux éléments Daniell P. Il en résulte que lorsque la vitesse de la roue augmente progressivement, le son produit par le tube t s'élève; lorsqu'il approche du Si_4, on entend les *battements* produits par le son du tube avec celui de l'électro-diapason. Lorsque les battements cessent, les deux sons sont identiques et la vitesse de la roue est convenable : l'absence de battement le constate. On peut produire un son avec les saillies des ouvertures de la roue

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout autrement qu'avec un tube : il suffirait, par exemple, de faire frotter un morceau de papier sur ces ouvertures. Il suffit, en un mot, de produire d'une manière quelconque un son caractéristique de la vitesse de la roue.

Pour *maintenir* cette vitesse, il suffit de maintenir cette absence de battement, ou plutôt il suffit de maintenir constamment un ou deux battements par seconde. Ce but est atteint à l'aide du rhéostat *r*, qui permet de faire varier le courant de la pile, et par suite la vitesse du moteur et celle de la roue. L'expérience prouve la facilité de ce réglage.

On voit d'ailleurs quelle est sa sensibilité. Le nombre des battements par seconde étant égal à la différence entre les nombres des vibrations des sons du tube et de l'électro-diapason, et ce dernier effectuant environ 974 vibrations complètes par seconde, en maintenant cette différence à un battement près par seconde, ce qui peut être apprécié par tout le monde, on est certain de maintenir la vitesse de la roue constante à 1/974 près.

HYGIÈNE

LE LAIT

Les matières alimentaires et leurs falsifications (*suite*)

(Voir les nos 78, 80, 83, 89, 93, 94, 96 et 97.)

SOMMAIRE : Le lait et les glacières. — Le biberon. — Les caractères d'un lait sain, d'après Bouchardat. — Le crémomètre et le lactodensimètre de Quévenne.

En dehors de l'altération du lait par le ferment lactique qui en change tellement l'aspect qu'il est impossible de ne pas la reconnaître, il en est d'autres beaucoup plus dangereuses, qui ne se trahissent pas extérieurement, ce sont celles qui proviennent d'un état de santé défectueux de l'animal. Nous avons déjà signalé le danger qu'il y a à consommer le lait d'une vache phtisique ou seulement anémique ou d'une vache atteinte de cocotte. Il existe un moyen de prévenir pour un certain temps la première altération, de détruire en partie la funeste influence des secondes; il suffit pour cela de maintenir le lait *pendant quelque temps* à l'ébullition avant de l'employer. Le froid paralyse l'action des bactéries pathogènes, c'est pourquoi l'on conserve et transporte le lait dans des glacières, mais il ne tue pas ces micro-organismes comme le fait l'ébullition. Il est vrai que le lait bouilli n'a plus la finesse de goût et l'odeur du lait frais, mais il est préférable de perdre un peu sur un point pour gagner beaucoup sous le rapport de la sécurité!

Lorsque le lait est destiné à nourrir un enfant en bas âge et qu'on ne peut le lui faire absorber qu'à l'aide d'un biberon, en dehors de la précaution déjà indiquée, il en est une autre trop souvent négligée et cependant bien plus importante, c'est d'entretenir l'instrument, particulièrement la tétine dans le plus grand état de propreté. Dans un biberon mal entretenu le lait s'altère rapidement en subissant la fermentation lactique, en même temps par la pénétration de la salive il s'y produit de véritables foyers d'infection. Le docteur Jauvel examinant les dépôts formés dans des tétines malpropres y a trouvé 28 fois sur 30 de nombreuses bactéries. Selon Dujardin-Beaumetz cette cause serait pour beaucoup

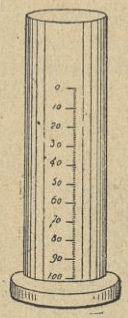


Fig. 116. — Crémomètre Quévenne.

pendant les mois d'été dans la mortalité effrayante des nourrissons.

Voici d'après Bouchardat quels doivent être les caractères d'un lait sain.

« L'*odeur* du lait doit être faible mais agréable et caractéristique; quand elle est *légèrement* acide, c'est la preuve d'un commencement d'altération.

« *Couleur* blanche, opaque, c'est excellent. Ce caractère est l'indice certain de la richesse en crème et la crème, c'est l'âme du lait. La couleur bleuâtre est l'indice d'un lait écrémé ou au moins très pauvre en crème.

« La *saveur* du lait doit être franche, agréable; quand elle est faible, c'est un indice de la soustraction partielle de la crème; quand elle est acide cela établit que le lait est anciennement trait et alors souvent écrémé; quand elle est désagréable, cela provient habituellement de l'addition du colostrum.

« La *consistance* d'un bon lait doit être épaisse; quand elle est trop claire, c'est un indice d'addition d'eau et de soustraction de la crème; quand cette consistance est vis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

queuse cela provient d'une alimentation défectueuse ou d'une affection particulière. »

Falsification. Nous avons montré combien le nourrisseur devrait redouter de dénaturer le lait par soustraction d'un de ses principes ou par addition d'une substance étrangère; il lui arrive cependant assez souvent d'oublier le danger de sa manœuvre et la rigueur des lois pour se laisser séduire par le bénéfice de sa frauduleuse opération. Les genres de falsification du lait sont aujourd'hui assez restreints; nous ne sommes heureusement plus au temps dont nous parlent les traités d'il y a quinze ans où, croyant savourer le délicieux produit d'une vache normande, on buvait une habile mixture de cervelle de cheval, craie, jaune d'œuf, farine, glucose, etc. Généralement le nourrisseur se contente d'enlever la plus grande partie de la crème, d'ajouter un peu d'eau, les intermédiaires font souvent de même et lorsque ce breuvage arrive au consommateur, il est loin de posséder sa première valeur nutritive. Cette fraude est la seule couramment employée, malheureusement le nombre compense largement la variété. Lorsque l'addition d'eau est assez importante, il est cependant facile de s'en apercevoir.

Crémomètre de Quévenne. Ainsi que nous l'avons montré on peut admettre pour le lait ordinaire une composition moyenne; les nombres que nous avons donnés peuvent servir de base pour se rendre compte approximativement du mouillage et de l'écrémage. Un bon lait ne doit pas contenir moins de 10 0/0 de crème.

Pour déterminer d'une façon approchée la quantité de crème que contient le lait *non bouilli*, Quévenne imagina de le laisser séjourner dans un endroit frais pendant 24 heures dans un cylindre de verre de $0^m,14$ de hauteur et $0^m,38$ de diamètre, gradué en 100 parties égales du fond jusqu'à une certaine hauteur (fig. 116). La crème composée surtout de beurre d'une densité bien plus faible que celle du lait se rassemble à la partie supérieure et y forme une couche compacte. On met donc du lait dans l'éprouvette jusqu'au *zéro*, on l'y abandonne pendant 24 heures et à ce moment il suffit de lire sur la graduation la hauteur à laquelle se trouve la surface de séparation de la crème et du lait pour avoir la teneur pour cent.

Ce procédé n'est pas d'une exactitude très rigoureuse, mais il se recommande par sa simplicité et, en pratique, les résultats qu'il fournit sont bien suffisants pour apprécier la valeur du lait.

Lactodensimètre. Lorsque le lait a bouilli, la crème ne se rassemble plus que difficilement, l'essai précédent n'a plus grande valeur.

Or il ne faut pas oublier que les nourrisseurs font très souvent bouillir le lait pour pouvoir le conserver quelques jours. Le procédé au lactodensimètre est plus fidèle, il dispense en outre d'attendre 24 heures un résultat, ce qui est un grand avantage.

Si la composition du lait est assez variable, sa densité sans être constante est plus fixe, elle s'éloigne généralement si peu de 1,033 qu'avec un simple densimètre on peut reconnaître une addition d'eau, ce qui abaisse la densité, et même jusqu'à un certain point

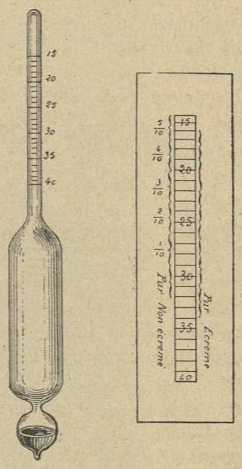


Fig. 117. — Lactodensimètre Quévenne.

estimer la quantité introduite frauduleusement. Mais le fraudeur peut avoir eu le soin d'enlever une partie de la crème, il a élevé la densité du lait et d'après ce caractère celui-ci pourrait paraître bon. C'est pour cela qu'il est indispensable de reprendre la densité du lait écrémé. Pour un lait pur celle-ci est d'environ 1,035. Si le calcul indique la même proportion de mouillage, par considération de la densité qu'avant l'écrémage, c'est que le lait a été additionné d'eau mais non privé de la crème; si au contraire le mouillage paraît plus fort après l'écrémage qu'avant, c'est que le lait a été à la fois mouillé et écrémé.

L'appareil de Quévenne a la forme d'un aréomètre ordinaire mais il porte une graduation appropriée à son usage. La tige est munie d'une échelle donnant les densités de 1,014 à 1,042 représentées par leurs deux

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

derniers chiffres. L'échelle a été divisée en 2 parties : l'une à droite, jaune, pour le lait non écrémé, l'autre à gauche, bleue, pour le lait écrémé; de chaque côté des accolades indiquent la proportion d'eau ajoutée. Pour les limiter on s'est basé sur cette observation que la densité du lait non écrémé s'abaisse de 3° par dixième d'eau ajoutée et que celle du lait écrémé s'abaisse aussi de 3°,25 (fig. 117).

Comme l'instrument a été gradué à 15°, il est indispensable de joindre la température au moment de la détermination et de corriger la lecture en observant que la densité augmente ou diminue de 1° environ pour une variation de 5° de température au-dessous ou au-dessus de 15°.

On pourrait être surpris des nombres que Quévenne a pris pour base de son échelle, il est rare en effet de rencontrer un lait d'une densité de 1,029 mais cela peut se produire lorsqu'il provient d'une seule vache surtout d'une hollandaise; il en est de même du minimum de 1,0325 admis pour le lait écrémé.



Fig. 118. — Le général Perrier.

La densité du lait est un caractère d'une grande valeur qui, dans la plupart des cas, suffit pour reconnaître le mouillage ou l'écrémage, mais il ne les démasque pas toujours; en effet, après ces deux opérations il est facile de remonter la densité par addition d'une substance étrangère, de sucre par exemple. Nous n'insisterons pas outre mesure sur cette cause d'erreur car d'une part le sucre est presque le seul corps que l'on puisse utiliser dans ce but et d'un autre côté avec 1 0/0 de sucre de canne ajouté on reconnaît déjà au lait un goût anormal. Une solution de sucre, d'une teneur de 1 0/0, dans l'eau distillée n'a qu'une densité de 1,004; une solution à 2 0/0 d'une saveur très prononcée a une densité de 1,0078. Cependant pour plus de sûreté, à la détermination de la densité, il est bon de joindre le dosage approché de la crème.

Voici donc comment on procède : dans un crémomètre de Quévenne on met du lait jusqu'au zéro, on prend la densité avec le lactodensimètre; le lendemain on lit la teneur en crème puis avec une cuiller hémisphérique on enlève soigneusement celle-ci; on reprend à nouveau la densité au lactodensimètre en ce servant de l'échelle bleue.

Supposons que nous examinions ainsi deux laits; le premier donne au crémomètre 11 0/0, 30° au lactodensimètre avant écrémage et 34° après, il est pur; le second contient 6 0/0 de crème, il donne 29° au lactodensimètre avant écrémage et 31° après, il est additionné de 1 /10 d'eau; il ne paraissait pas mouillé avant le deuxième essai parce que la quantité de crème que l'on en avait extrait (un tiers environ) en avait élevé la densité.

R. Auzenat.

(*A suivre.*)

VARIÉTÉ

LE GÉNÉRAL PERRIER

INAUGURATION DE SA STATUE

La statue élevée au général Perrier par la reconnaissance publique, a été inaugurée le 28 août dernier, sur la place de l'Église de Valleraugue, son pays natal. Ce bourg de 3000 habitants, patrie de Quatrefages, est pittoresquement assis au pied de l'Aigual, au confluent de l'Hérault et de la Claron.

Le sculpteur Léopold Morice, originaire de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nîmes, auquel on doit le monument élevé au Vigan, à la mémoire du sergent Triaire, a représenté le général debout, en petite tenue, un compas dans la main droite et la main gauche appuyée sur des instruments de géodésie.

Cette statue de $2^m,5$ de hauteur repose sur un piedestal de $2^m,8$ d'élévation, qui porte l'inscription suivante :

AU GÉNÉRAL FRANÇOIS PERRIER
Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes
Président du Conseil général du Gard
1833 — 1888

Perrier est né à Valleraugue, le 18 avril 1833. Il fut nommé lieutenant, le 1er octobre 1857, après avoir été élève de l'École Polytechnique et de l'École d'application d'État major. De 1857 à 1861 il prit part à diverses expéditions au Maroc et en Algérie. Promu capitaine en 1860, il entra bientôt sur sa demande au dépôt de la guerre qu'il réorganisa. De 1874 à 1887, il devint successivement chef d'escadron d'État major, lieutenant-colonel, colonel, général de brigade (fig. 118). Il faisait en outre partie de l'Académie des sciences et du Bureau des longitudes. Il était commandeur de la Légion d'honneur.

D'un mot, dit M. Darboux, l'éminent doyen de la Faculté des sciences de Paris, on peut définir la carrière scientifique du général :

Perrier fut le restaurateur de la géodésie en France; la nation qui avait déterminé la première les dimensions du globe, la nation qui avait pris pour base de ses mesures la mesure de la Terre, s'était laissée dépasser. Elle était déchue au septième rang. Perrier lui rendit en quelques années la situation qu'elle avait perdue. En quelques années, il la plaça de nouveau à la tête de la science géodésique : la triangulation d'un arc de parallèle de 10° au millionième; le rattachement de la triangulation de l'Espagne à celle de l'Algérie (1879); 183 kilomètres mesurés avec quelques centimètres d'écart, furent les étapes capitales de cette rénovation.

M. Jamais, sous-secrétaire d'État, qui présidait à la cérémonie a éloquemment résumé la carrière si remplie de Perrier :

Soldat, dit-il, il arrive jeune encore aux grades les plus élevés; homme de science, il a déjà un nom à l'âge ou d'autres cherchent leur voie. Il remplit des missions éclatantes, et dans ces missions il rehausse le prestige de la France. A Berlin (1880) (délimitation des frontières turco-grecques), il est choisi par les délégués de l'Europe comme représentant de la Conférence. Quels plus beaux titres de gloire! et Perrier s'élève, s'élève toujours dans les sphères de l'élite intellectuelle qui agrandit sans cesse le patrimoine de la science. Il devient à l'École supérieure de guerre, l'éducateur de cette armée sur laquelle la France a le droit de reposer ses espérances. Mais Perrier ne brillait pas moins par les qualités du cœur, par un charme qui séduisait non seulement par une haute raison, mais aussi par la puissance et la richesse du cœur.

A. Guillet.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LA TACHE AVEUGLE DE L'ŒIL

EXPÉRIENCE DE MARIOTTE MODIFIÉE PAR M. BOURDON

La rétine (1) n'est pas également sensible à la lumière sur toute son étendue ; il est un point totalement insensible à cet excitant : c'est le lieu d'émergence du nerf optique, la *papille*, appelée aussi *tache aveugle* (*punctum cœcum*) à cause de cette propriété.

L'expérience suivante permet de démontrer ce fait.

« Si l'on trace sur le papier deux points noirs (fig. 119) distants de 5 centimètres, qu'on ferme l'œil gauche, qu'on se place à une distance de 15 centimètres du papier, et qu'avec l'œil droit, on fixe le point du côté gauche (A), on n'apercevra pas le point droit (B) dans cette position, tandis que dans toutes les autres positions, plus rapprochées ou plus éloignées, il devient visible; le calcul démontre que, dans la position indiquée, les

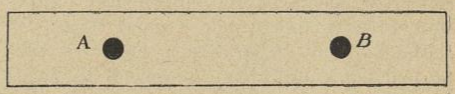


Fig. 119. — Expérience de Mariotte.

conditions sont telles que le point du côté droit a son image sur le *punctum cœcum* et par suite ne peut être aperçue » (2). Cette expérience classique porte en physiologie le nom d'expérience de Mariotte. Elle est due en effet au célèbre physicien français Mariotte (1620-1684), prieur de Saint-Martin-sous-Beaune par qui elle fut réalisée d'une

(1) Voir la description de l'œil n° 73 de la *Science moderne*.

(2) Mathias Duval et Paul Constantin. — *Anatomie et Physiologie animales*, p. 349.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

façon originale à la cour du roi Charles II d'Angleterre. « Deux seigneurs étaient placés de telle sorte que l'un d'eux regardait un point quelconque (A), la tête du second occupait vis-à-vis de ce point et de l'œil du premier la position du point B dans l'expérience ci-dessus. Dans ces conditions la tête considérée formait image sur la papille (punctum cœcum) de l'œil de l'observateur et le corps apparaissait décapité (1).

Laissons ici de côté la récréation scientifique par laquelle l'abbé Mariotte se plaisait à amuser les courtisans du roi Charles II et revenons à l'expérience classique telle qu'on la trouve décrite dans tous les cours de physiologie, c'est-à-dire aux deux points A et B de la figure. Pour réussir plus sûrement l'expérience, après avoir fermé l'œil gauche, on fixe avec l'œil droit le point A en plaçant la tête à une faible distance du papier puis on

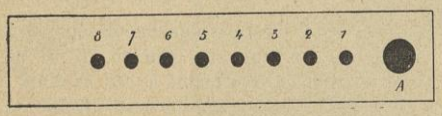


Fig. 120. — Expérience de Mariotte modifiée par M. Bourdon.

s'éloigne doucement et progressivement sans cesser pour cela de fixer le point A. A un moment donné le point B cesse alors d'être aperçu pour reparaître lorsqu'on éloigne la tête davantage du papier.

Cette expérience est des plus simples et semble devoir toujours réussir. Quelques personnes cependant, éprouvent une certaine difficulté à constater d'une façon précise la disparition du point B et cela tient à deux raisons principales : il est assez difficile d'obtenir une immobilité parfaite de l'œil et de lui faire fixer pendant un certain temps rigoureusement le même point; d'autre part l'attention se trouve appelée sur le point B que l'on s'attend à voir disparaître et bien des gens ne peuvent s'empêcher de tourner le regard vers lui au lieu de continuer à fixer le point A.

A ceux qui se trouveraient dans le cas de n'avoir pu réussir l'expérience telle qu'on l'indique ordinairement et qui néanmoins sont désireux de constater par eux-même l'existence d'une tache aveugle de l'œil, je conseillerai de recommencer l'expérience de Mariotte en y apportant la modification suivante imaginée par M. B. Bourdon et exposée pour la première fois par lui dans son intéressant cours de *Psychologie expérimentale* professé cette année à la Faculté des lettres de Rennes.

M. Bourdon s'appuie sur la tendance indiscutable qu'ont les deux yeux à converger vers un même objet. Supposons que, comme dans la première expérience, nous voulions constater la tache aveugle de l'œil droit; au lieu de fermer l'œil gauche, servons-nous en pour fixer le point A et pour cela regardons ce point avec l'œil gauche à travers un cornet de papier blanc dont une des ouvertures, la plus grande, embrasse exactement l'œil, tandis que la plus petite d'un centimètre à peine de diamètre est placée à une très faible distance du point A. En vertu du principe rappelé plus haut l'œil droit tend à se tourner dans la direction du point A que fixe l'œil gauche. Si nous supposons toujours les deux points distants de 5 centimètres, en opérant avec un cornet d'environ 15 centimètres de long, le point B doit venir former son image sur la tache aveugle de l'œil droit et par conséquent disparaître de la figure. — L'avantage de cette méthode consiste dans l'emploi du cornet qui assure d'une façon presque absolue l'immobilité de l'œil en limitant considérablement le champ visuel réduit au point fixé. Quant à l'inconvénient dû à ce que l'œil droit tend à regarder le point B qui l'attire, il subsiste aussi bien ici que dans la première expérience, mais avec un peu d'exercice, l'œil apprend vite à se diriger exactement dans la même direction que celui qui regarde dans le cornet et à ne pas s'en écarter malgré la présence de B.

L'expérience telle que nous venons de la décrire afin de la rendre comparable à la précédente présente un léger défaut. Pour que l'emploi du cornet soit un avantage, il faut que la petite ouverture se trouve tout près du point fixé qu'elle peut même recouvrir si le cornet a été fabriqué avec un papier un peu transparent. Si l'on fait alors varier la distance qui sépare les deux points A et B, il faut aussi faire varier la longueur du cornet qui en dépend et étant donnés deux points, on doit déterminer à l'avance la longueur qu'il faut donner au cornet de papier. Cette difficulté n'existe plus lorsqu'on opère de la façon suivante qui n'est autre que l'expérience de Mariotte telle qu'elle a été modifiée par M. Bourdon.

On trace sur une feuille de papier (fig. 120) en ligne droite, un gros point A et une série de points plus petits, équidistants, assez rapprochés les uns des autres, tels que les représente la figure. On construit avec du papier un cornet dont les deux ouvertures ont les dimensions qui ont été indiquées plus haut.

(1) *Id. Ibid.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On fixe à travers ce cornet, appuyé sur l'œil gauche, un point que l'on choisit assez rapproché du point A. On fixe ensuite successivement de la même façon, les autres points en se déplaçant vers la gauche. Au début de l'expérience, l'œil droit perçoit bien le point A, mais il arrive un moment où lorsqu'on fixe un certain point déterminé, le point A cesse d'être vu par l'œil droit qui le perçoit de nouveau lorsqu'on continue à le déplacer vers la gauche en fixant les points suivants. Le rang de ce point particulier varie avec la distance qui sépare deux points consécutifs et avec la longueur du cornet employé. Lorsque cette distance est de 1 centimètre et que l'on se sert d'un cornet de 20 centimètres de long, c'est en fixant le 6e point que l'on constate l'existence de la tache aveugle.

Paul Constantin.

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

Suite (1).

INSECTES

Cousins. — Vers de vase. — Argyronète. — Atax.

Diptères. — Les larves et les nymphes de *Cousins* sont d'une abondance à nulle autre pareille : on ne peut pas donner un coup de troubleau sans en rapporter de véritables paquets qui sont en somme très gênants, car ils changent souvent de peau et salissent rapidement l'eau. Leur fréquence nous oblige à donner le passage suivant que nous empruntons à Brehm, passage d'une exactitude tout à fait scrupuleuse : « Leurs larves vivent par millions dans les eaux stagnantes. Il est intéressant d'examiner ces êtres fragiles suspendus sur les eaux, la tête en bas et laissant émerger leurs conduits trachéens fixés latéralement sur l'avant-dernier anneau du corps. Les saillies, généralement pointues et ciliées, représentant les mâchoires, animées d'un mouvement continuel et provoquant une sorte de remous; elles introduisent dans la bouche des particules malpropres qui donnent à l'intestin une coloration noire. Ces animaux restent ainsi suspendus fort longtemps; parfois ils redressent la partie antérieure de leur corps et tâtent les alentours avec leurs antennes qui constituent une nouvelle paire d'appendices. Quand une de ces larves approche de trop près sa voisine, on les voit batailler à coups de tête; mais la lutte n'est jamais grave ni de longue durée. Pour peu que l'eau soit trouble, on les voit quitter la surface et gagner le fond en imprimant à leurs corps une sorte de tortillement; mais ils n'y restent pas longtemps. Par des mouvements analogues à ceux qu'ils ont effectués pour descendre, ils remontent l'un après l'autre vers la surface où viennent émerger leurs trachées extérieures.



Fig. 121. — Notonecte (n° 94).

Parfois aussi, sans qu'on les effraie, ils plongent isolément, pour aller gratter le fond et se soulager de leurs excréments. Dans cette existence commune, ces colonies déploient plus d'activité dans leurs jeux pendant les jours ensoleillés. Celui qui veut étudier leurs mœurs par lui-même et mieux qu'on ne peut le faire à l'aide d'une simple description, n'a qu'à puiser un verre d'eau dans une auge, un baquet, un récipient quelconque peuplé de ces insectes. L'heure venue, on les voit flotter, recroquevillés en points d'interrogation, à la surface, une fente longitudinale s'ouvre en arrière de la tête et livre passage au même insecte, dont le corps a simplement grandi un peu : c'est là la première mue, qui vient de s'accomplir. Les dépouilles anciennes flottent tout autour de l'insecte, et se détachent peu à peu; elles sont dévorées par les larves elles-mêmes et par les autres habitants de ces séjours malpropres. Chaque larve a trois mues semblables à subir avant d'atteindre sa taille définitive qui mesure 8mm,77, en moyenne. A la quatrième mue, c'en est fait, non seulement de la peau de la larve, mais encore de toute la forme antérieure; la forme grêle a disparu pour faire place à une forme plus compacte un peu plus aplatie latéralement. La nymphe se trouve suspendue à la surface de l'eau par les deux trachées qui émergent de derrière la tête; elle passe son temps à plonger et à remonter en poussant la partie antérieure du corps à l'aide des mouvements de sa queue. A ce moment les larves et les nymphes tourbillonnent et tournoient dans le petit aquarium où on les tient captives; le nombre de larves diminue et celui des nymphes augmenterait juste d'autant si ces dernières n'achevaient l'une après l'autre deux évolutions, mettant fin,

(1) Voir les nos 77, 79, 80, 86, 87, 88, 89 et 94.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par leur métamorphose dernière, à cette mascarade. L'heure a sonné pour elles aussi : une crevasse de la peau délivre de son masque le petit moustique, on voit s'échapper d'abord les six longues pattes; le corps sort bientôt, muni de deux ailes. L'insecte nouveau prend pied tout d'abord sur la dépouille flottante dans laquelle il s'était caché jusqu'alors; marin improvisé, il vogue au caprice du moindre souffle sur sa petite nacelle, sur laquelle il peut faire naufrage sous un coup de vent inopiné. Malheur à lui s'il chavire, il est perdu à tout jamais, ses membres mouillés ne répondront plus à l'appel des muscles, ses ailes resteront frappées et il périra misérablement. Le temps est-il calme, ses ailes se déplissent

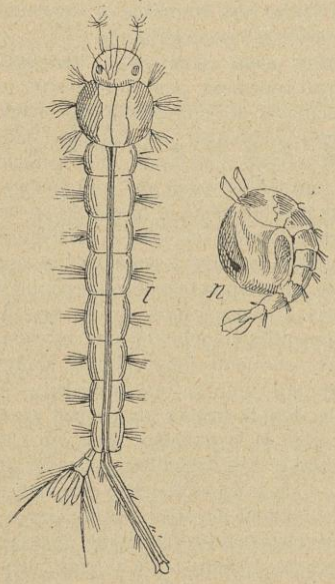


Fig. 122. — *l*, Larve de Cousin; *n*, nymphe de Cousin.

entièrement et se sèchent; il s'envole alors dans les airs, entreprendre sa vie de moustique, abandonnant son ancienne patrie humide dont les flots ne lui sont plus propices. » Une femelle de moustique est capable de pondre jusqu'à trois cents œufs; accrochée à une plante, elle les dépose à la surface de l'eau, en un petit paquet, une véritable petite flottille effilée en avant (fig. 122).

Tout le monde connaît les *Vers de vase* que l'on vend pour alimenter les aquariums d'appartement et qui servent d'appâts aux pêcheurs à la ligne. Ces animaux sont rouges ou quelquefois verdâtres; mais ce ne sont pas des *Vers*, comme semblerait l'indiquer leur nom : ce sont les larves d'un diptère à antennes plumeuses, les *Chironomes*. On les voit voler en grandes troupes au crépuscule où on les prend au premier coup d'œil pour des cousins, mais ils sont absolument inoffensifs.

Enfin pour terminer signalons une larve à l'aspect tout à fait repoussant, vulgairement appelé *vers à queue de rat :* c'est la larve de l'Eristale, jolie mouche qui vit sur les fleurs. C'est une sorte d'asticot qui porte une longue queue que l'animal vient faire affleurer à la surface de l'eau pour y puiser de l'air. Cette queue varie de grandeur avec la profondeur de l'eau; elle s'allonge ou se racourcit suivant les besoins, comme on le fait avec une longue vue (fig. 123).

Arachnides. — Les araignées aquatiques sont fort rares en espèces. Dans nos eaux douces cependant on peut en trouver une, l'*Argyronète*, l'une des merveilles de notre aquarium. Les araignées sont ordinairement des animaux repoussants que l'on ne manque pas d'écraser avec joie chaque fois que l'occasion s'en présente. Lorsque vous aurez observé l'Argyronète pendant quelques temps, je suis sûr que vous la contemplerez avec joie et même avec respect. Mettez-là toute seule dans un grand bocal avec un certain nombre de plantes aquatiques. Lorsque l'araignée est dans l'eau elle est recouverte par une couche argentée, produite par de l'air maintenu par des poils si nombreux sur la peau qu'ils y forment comme un velours. Dans la nature on rencontre l'araignée tapie dans une cloche en fils très fins, à orifice inférieur et remplie d'air : c'est on le voit une cloche à plongeur, aussi perfectionnée que celle que l'homme emploie pour descendre sous l'eau. Lorsque vous la captiverez, le nid sera probablement détruit. Mise en captivité elle en reconstruira un autre, et ce travail sera fort instructif. Vous la verrez d'abord tendre de nombreux fils entre les branches de la plante, à une certaine distance au-dessous du niveau de l'eau. Ces fils seront d'abord disposés d'une manière quelconque, mais bientôt l'Argyronète en filera d'autres qui viendront s'entrecroiser au même point de manière à former une lame mince de tissu très serré. Cette ébauche une fois constituée, l'araignée viendra à la surface de l'eau, garnir son corps d'une couche d'air et en outre emporter à l'extrémité de son abdomen, une petite bulle de gaz. En nageant, l'Argyronète viendra se placer au-dessous de sa toile et à l'aide de ses pattes postérieures détachera la bulle d'air qui tendra à remonter, mais rencontrera la lame

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elle soulèvera légèrement. Une seconde fois l'animal remontera chercher une nouvelle bulle d'air qui viendra s'ajouter à la première. Ainsi petit à petit, la toile prendra une forme de dôme, de dé à coudre rempli d'air. Quand la cloche sera constituée, l'araignée la renforcera par de nouveaux fils, pour donner plus de solidité. L'entrée en est défendue pour les importuns par des fils entrecroisés qui les embourberaient au passage. L'Argyronète est souvent dans sa cloche mais lorqu'elle veut de la nourriture elle grimpe à l'air sur les plantes aquatiques et quand elle a attrapé quelque moucheron, elle l'entraîne dans sa cloche pour le dévorer tout à son aise.

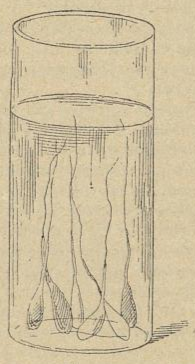


Fig. 123. — Vers à queue de rat.

Un autre arachnide, tout petit, de couleur rouge très intense, l'*Atax*, se rencontre très fréquement dans les cours d'eau ou les mares, au voisinage de la surface. C'est un représentant du groupe des acarius, lesquels vivent presque tous en parasites.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 août 1892, présidée par M. Duchartre.

Mathématiques pures et appliquées. — M. C. BIGOURDAN : « *Observations de la nouvelle planète M. Wolf, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)* », note présentée par M. Tisserand. — M. C. FLAMMARION : « *Mesures du diamètre de Mars* ». — M. P. TACCHINI : Note « *sur les phénomènes solaires observés à l'Observatoire royal du Collège romain, pendant le second trimestre de 1892* ».

Sciences naturelles. — M. DOMINGOS FREIRE : Note « *sur l'origine bactérienne de la fièvre bilieuse des pays chauds* », présentée par M. Charcot. — M. L. GINEAU DE LAMARLIÈRE : Note « *sur l'assimilation comparée des plantes de même espèce, développées au soleil ou à l'ombre* », présentée par M. Duchartre. — M. WALLERANT : Note « *sur l'éruption de l'Etna* ».

CHRONIQUE

La chaloupe « l'Éclair ». — Le 9 août dernier, MM. Woodhouse et Rawson ont invité les membres de la Presse scientifique à faire une excursion à bord de leur nouveau yacht l'*Éclair*, spécialement construit pour le service des promenades sur la Seine. Mr G. Roux a décrit cette chaloupe dans l'*Industrie électrique*. Elle mesure 11 mètres de longueur, 1m,8 de largeur et 40 centimètres de tirant d'eau. Elle peut contenir 20 personnes et marcher, pendant 6 heures, à une vitesse de 12 kilomètres à l'heure. Elle est actionnée par un moteur de 3 chevaux alimenté par 40 accumulateurs Epstein disposés sous les banquettes, en deux séries de 20 éléments. Le poids total des accumulateurs est de 960 kilogrammes. Leur capacité est de 160 ampères-heure; leur régime de décharge est de 25 à 30 ampères pendant la marche à grande vitesse; leur régime de charge varie de 40 à 50 ampères. La station de chargement des accumulateurs est à l'usine de la Société anonyme pour le travail électrique des métaux, sur le quai de la Seine à Saint-Ouen. Deux câbles, bien isolés au caoutchouc, sont établis au bord du quai. L'énergie électrique est payée, au compteur, à raison de 80 centimes l'hectowatt-heure. Cette chaloupe est mise à la disposition du public pour effectuer des promenades sous la conduite d'un pilote à raison de 100 francs par jour environ.

Les Tremblements de terre en France. — Le 26 août des tremblements de terre ont été signalés en divers points de la France et principalement dans la région volcanique de l'Auvergne. Deux secousses, la seconde a été très-violente, ont été ressenties à Clermont, Riom, Thiers, Issoire, Gannat. La première secousse s'est produite vers 4 h. 1/2 du matin, la seconde à dix heures dix minutes. Elle a été assez forte en certains endroits pour entrechoquer les meubles dans les appartements et déplacer des blocs de pierre sur les routes. Elle a duré environ deux secondes. Capdenac semble avoir été la limite du mouvement. Le bureau météorologique de Lyon signale également deux secousses légères : la première constatée vers quatre heures du matin, la seconde à 10 h. 9 minutes 14 secondes. La composante verticale de la secousse a été beaucoup plus forte que la composante suivant l'horizon. Contre toute attente les appareils d'enregistrement magnétiques n'ont pas été impressionnés. Le 26 août, vers 11 heures, nouvelle commotion accompagnée d'un grondement sourd dans le canton de St-Bonnet-le-Château, au hameau de Legoniecq les meubles ont été déplacés. Le même jour vers 10 heures, tremblement de terre dans l'arrondissement de Limoges : le coffre-fort de la gare de Châteauneuf-la-Forêt aurait été déplacé. Secoussses ressenties aussi le 26 à 5 heures et à 10 heures du matin à Gourdon.

Le dieu Phtah. — M. de Morgan, directeur des fouilles de l'Egypte vient de découvrir, entre autres choses, dans le site de Memphis, une grande barque en granit, plusieurs colosses de Ramsès II et deux figures gigantesques représentant Phtah, dieu de Memphis. Ce dieu est debout, enveloppé du linceul des momies et tient un sceptre à deux mains. Cette découverte réduit à néant la thèse de ceux qui nient l'existence

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de statues des dieux dans les sanctuaires Egyptiens, car elle repose sur ce qu'on ne possédait aucune image divine de grande taille.

La fièvre bilieuse des pays chauds et la fièvre jaune. — M. Domingos Freire a établi, par la bactériologie, que l'agent producteur de la fièvre bilieuse des pays chauds est autre que celui de la fièvre jaune. Appelé par le gouvernement de l'état de Saint-Paul (Brésil) à étudier la genèse de l'épidémie qui s'y est manifestée pendant l'été dernier, il a recueilli du sang, de la bile, de l'urine, etc., ainsi que des viscères (foie, reins, etc.). Il en a fait des cultures sur de l'agar peptonisé et gélatinisé. Toujours, vingt-quatre heures après des colonies y apparaissaient sous forme d'une tige blanche le long du trajet de la piqûre; à la tige adhéraient de larges bulles de gaz occupant aussi la surface de l'agar. Cette surface était parsemée çà et là de petites colonies blanches arrondies. Voilà pour le germe de la fièvre bilieuse.

L'aspect des cultures du germe de la fièvre jaune est tout autre : les colonies se développent comme un prolongement en forme de clou dont la pointe est en dessous et la tête à la surface. On ne remarque jamais de bulles de gaz le long de la piqûre.

Au microscope on constate d'autre part que le microbe de la fièvre bilieuse est un bacille de 9 microns de longueur sur 3 de largeur. Ce bacille est immobile et s'accompagne de nombreuses spores mobiles. Chaque bacille se segmente rapidement par le milieu, à la manière d'une verge flexible que l'on brise sur le genou.

L'agent de la fièvre jaune est un micrococque ne mesurant qu'un micron, il est rond et très réfringent. Inoculées à l'état virulent ces cultures donnent lieu chez les cobayes, à une fièvre jaune bien caractérisée alors que l'inoculation du bacille de la fièvre bilieuse leur communique une pyrexie ou fièvre d'accès, mettant en évidence une infection paludéenne.

Le Duel et les Théories de Pasteur. — Un fait curieux pour un philosophe est cette précaution prise dans les récents duels qui passionnent l'opinion, de stériliser les épées avant le combat par le passage à la flamme qui détruit tout les germes de maladies et empêche les blessures de s'aggraver par suite d'infection. L'acier, dépouillé des microbes, fait sa cruelle besogne, mais les blessures sont plus faciles à guérir. Tout sauvages encore que soient les peuples civilisés, il leur répugne d'employer des armes empoisonnées.

Mesures du diamètre de Mars. — M. C. Flammarion vient de prendre une série de mesures à l'heure du passage de la planète Mars au méridien, les 22 et 23 juillet, 4, 5 et 6 août. Ces mesures ont donné, pour le diamètre de Mars, 24″50 et 24″91. Elles montrent que les valeurs adoptées par la *Connaissance des Temps* et le *Nautical Almanac* sont trop fortes. Celles des *Éphémérides Marth* sont plus exactes. Ces mesures ont été faites par M. Flammarion à son observatoire de Juvisy, à l'aide d'un Equatorial $0^{m},24$ et à l'oculaire 380.

Le choléra : les dispositions sanitaires à la frontière française. — Art. 1er. Toute personne entrant en France par les frontières du Nord et de l'Est, de Dunkerque à Delle inclusivement, est tenue de déclarer à la frontière, aux autorités chargées de recevoir cette déclaration, la commune dans laquelle elle se rend.

Elle est, en outre, tenue de présenter au maire de cette commune, dans les vingt-quatre heures de son arrivée, le passe-port sanitaire qui lui aura été remis à la frontière.

A Paris, cette présentation du passeport sanitaire devra être faite à la préfecture de police ou aux mairies.

Art. 2. Il est enjoint à toute personne logeant un ou plusieurs voyageurs entrés en France dans les conditions prévues à l'article 1er d'en faire la déclaration à la mairie de la commune dès l'arrivée du voyageur.

A Paris, cette déclaration devra être faite à la préfecture de police ou aux mairies.

Cette obligation s'applique non seulement aux aubergistes et aux logeurs en garni, mais encore à tout particulier.

Art. 3. Tout maire auquel aura été faite, conformément aux articles 1 et 2. la déclaration d'arrivée d'un voyageur devra faire visiter ce voyageur pendant un délai de cinq jours au minimum à partir du jour de l'entrée de ce voyageur en France ou en Algérie. S'il survient quelque accident suspect, et notamment de la diarrhée, le maire devra faire visiter le voyageur par un médecin. En cas d'impossibilité, il en référera au préfet ou au sous-préfet par les voies les plus rapides.

Art. 4. Le voyageur est tenu de subir les visites prescrites par l'article précédent.

S'il vient à se rendre dans une nouvelle commune avant l'expiration du délai de cinq jours, il est tenu de faire une nouvelle déclaration conforme à celle prescrite par l'article 1er.

Art. 5. Le voyageur empêché par un motif quelconque de se rendre dans la commune désignée par lui aux autorités sanitaires de la frontière est tenu, dans les douze heures de son arrivée, de le déclarer au maire de la commune où il s'arrête. Le maire fera procéder aux visites prescrites par l'article 3.

Art. 6. La déclaration à la mairie de tout cas suspect d'être un cas de choléra est obligatoire dans un délai de vingt-quatre heures pour tout docteur en médecine ou officier de santé qui en a constaté l'existence, pour le chef de famille ou les personnes qui soignent le malade et pour toute personne qui le logerait.

A Paris, cette déclaration devra être faite à la préfecture de police ou aux mairies.

Art. 7. Est interdite jusqu'à nouvel ordre l'importation en France des drilles et chiffons, ainsi que des objets de literie tels que matelas, couvertures, etc., venant de Russie, d'Allemagne ou de Belgique.

Art. 8. Est interdite jusqu'à nouvel ordre l'importation en France des fruits et légumes poussant dans le sol ou au niveau du sol et provenant de Russie, d'Allemagne ou de Belgique.

Art. 9. Les dispositions du présent décret sont applicables aux personnes et aux objets entrant dans un des ports de la France ou de l'Algérie et provenant de Russie, d'Allemagne ou de Belgique.

Art. 10. Les contraventions aux dispositions du présent décret seront constatées par des procès-verbaux et poursuivies conformément à l'article 14 de la loi du 3 mars 1822, qui punit d'un emprisonnement de trois à quinze jours et d'une amende de 5 à 50 francs quiconque aura contrevenu en matière sanitaire aux ordres des autorités compétentes.

Art. 11. La loi du 3 mars 1822 et le présent décret seront publiés et affichés dans toutes les communes du territoire de la République.

Les ministres de l'intérieur et des finances, le docteur Proust, inspecteur général des services sanitaires, les docteurs Netter et Thoinot, auditeurs au comité consultatif d'hygiène public de France, les préfets, les maires de France et d'Algérie sont délégués, conformément à l'article 1er de la loi du 3 mars 1892, pour assurer l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* et inséré au *Bulletin des lois*.

Fait à Fontainebleau, le 29 août 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 11 au 17 septembre 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Vénus.**
Le Soir. — **Mars, Jupiter.**
Au Zénith. — Le Cygne, Le Dauphin, la Lyre.
A l'Ouest. — Le Bouvier, la Couronne boréale, le Serpent, Hercule, Ophiucus.
Au Sud. — L'Aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau, le Poisson austral (Fomalhaut).
A l'Est. — Pégase, les Poissons, le Bélier, Persée, Cassiopée, Andromède,
Au Nord. — Le Cocher, la Grande Ourse, la Girafe, la Petite Ourse (la Polaire), le Dragon.
Toute la nuit. — La Voie lactée, **Jupiter.**

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en septbre:
A l'aide d'une jumelle : la Voie lactée et les nébuleuses du Cygne, de l'Aigle, d'Antinoüs, de Cassiopée. L'étoile π d'Hercule, point du ciel où le Soleil se dirige et entraîne tout le système.

A l'aide d'une lunette ou d'un télescope : les étoiles doubles et colorées : γ Dauphin, ε, δ, ζ, η, Lyre; γ, Aigle; ρ, Sagittaire; δ, θ, ν, Serpent; ξ, ν, Sagittaire; τ, ζ, ψ, Verseau; ε, π, Pégase; α, β, ρ, ο, Capricorne; γ, Andromède; ε, η, Persée; η, Cassiopée, la Polaire.

Mizar (ζ) Grande Ourse, ν, ψ, ο, μ, Dragon; les amas et nébuleuses d'Ophiucus, du Serpent, d'Andromède, de Persée.

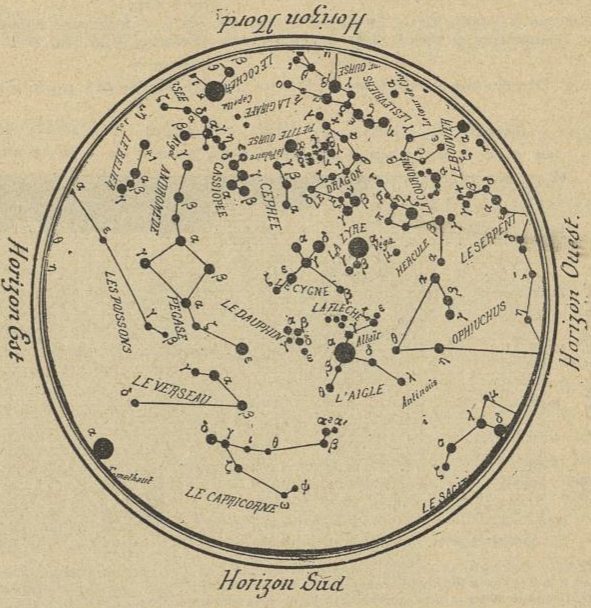


Fig. 124. — Aspect du ciel pour Paris le 15 septembre, à 9 h du soir.

Position des planètes :

Au moment du passage au méridien, les planètes sont, au sud : **Saturne, Uranus,** invisibles; **Mercure, Vénus,** le matin à l'est; **Jupiter,** le soir à l'est; **Mars,** le soir au sud. (*Pour la suite des Planètes, voir le n° 96.*)

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

11	septembre, à minuit			4	3	♄	1	2
12	—	—	4	3	2	1	♄	
13	—	—	E	4	2	♄	1	
14	—	—			1	♄	4	2 3
15	—	—				♄	2	1 4 3
16	—	—			2	1	♄	3 4
17	—	—			3	1	♄	4 E

11 S. à 9 h. 35 S., émersion du 1er occulté.
13 — à 11 h. 47 m. 24 M. com. de l'éclipse du 3e.
14 — à 1 59 m. 18 M., fin de l'éclipse du 3e.
14 — à 2 h. 56 M., immersion du 3e occulté.
15 — à 4 h. 41 M., émersion du 3e.
16 — à 1 h. 14 M., com. du pass. de l'ombre du 2e.
16 — à 2 h. 39 M., com. du pass. du 2e.
16 — à 3 h. 48 M., fin du pass. de l'ombre du 2e.
16 — à 4 h. 51 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
16 — à 5 h. 4 M., fin du pass. du 2e.
17 — à 2 h. 4 m. 4 M., com. de l'éclipse du 1er.
17 — à 4 h. 54 M., émersion du 1er occulté.
17 — à 8 h. 9 m. 9 S., com. de l'éclipse du 2e
17 — à 11 h. 19 S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
17 — 11 h. 50 S., émersion du 2e.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

17 — à 11 h. 58 S., com. du pass. du 1er.
18 — à 1 h. 33 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
18 — à 2 h. 10 M., fin du pass. du 1er.

Phénomènes :

Du 13 au 17 septembre, essaims d'étoiles filantes, ayant leur centre d'émanation près de β-γ Poissons, β Andromède, γ Pégase.

Le 12, à 4 h. 1 m. du m., appulse par la **Lune** de A' Taureau (4e gr.), l'étoile à 1'7 du bord lunaire.

Le 12, à minuit, tous les satellites de Jupiter seront dans l'ordre de leur distance à la planète, tous à gauche.

Le 13, de 0 h. 7 à 1. h. 5 du m., occultation par la **Lune** de *k* Taureau (6e gr.).

Le 15, de 4 h. 43 à 5 h. 56 du m., occultation de 47 Gémeaux (6e gr.) par la **Lune.**

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Pas. au méridien	Coucher	Age de la Lune
11 Sept.	5 h. 33 M.	11 h. 56 m.	20 M. 6 h. 19 S.	
12 —	5 34	11 55	59 6 17	
13 —	5 35	11 55	38 6 15	
14 —	5 37	11 55	17 6 13	
15 —	5 38	11 54	56 6 11	
16 —	5 40	11 54	34 6 9	
17 —	5 41	11 54	13 6 7	
Lune				
11 Sept.	8 h. 32 S.	3 h. 36 M.	11 h. 25 M.	21
12 —	9 5	4 32	0 50	22
13 —	9 49	5 31	2 8	23
14 —	10 46	6 31	3 15	24
15 —	11 54	7 30	4 7	25
16 —	— —	8 26	4 45	26
17 —	1 7	9 19	5 14	27

Dernier quartier le 13, à 0 h. 59 m. du soir.

	Le 11 Septembre		
Mercure	3 h. 53 M.	10 h. 50 M.	5 h. 47 S.
Vénus	1 32 M.	8 56 M.	4 20 S.
Mars	5 16 S.	9 20 S.	1 28 M.
Jupiter	7 26 S.	2 8 M.	8 46 M.
Saturne	6 36 M.	0 45 M.	6 54 S.
Uranus	9 37 M.	2 42 S.	7 47 S.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

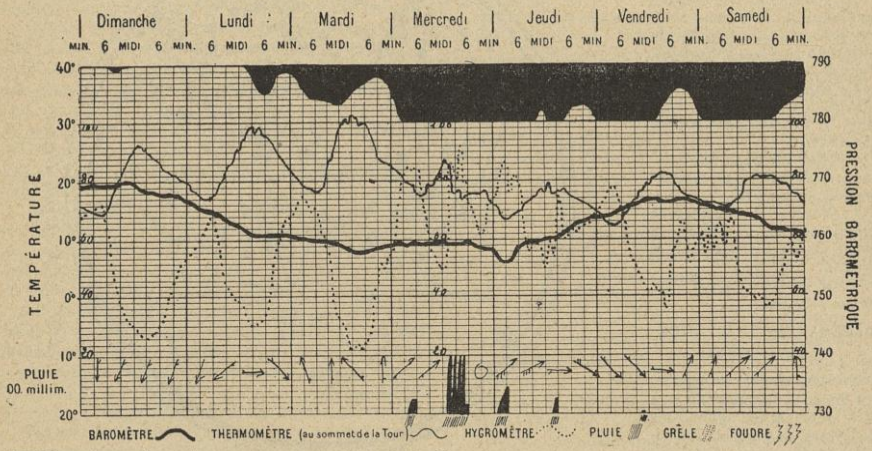
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51'27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 21 août au samedi 27 août 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	Max.	Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 21	760.09	14.7	26.3	20.50	18.0	26	73	N-N-E.	6.8	»	7.4	Beau.
L. 22	761.81	17.0	29.5	23.25	18.0	30	68	N.-E.	5.1	»	7.8	»
M. 23	757.59	18.3	31.3	24.80	18.5	32	75	S.	8.6	»	6.5	Nuageux.
M. 24	757.41	17.8	23.8	20.80	19.0	50	88	S.-W.	11.0	44.1	3.1	Couv. Pluie. Tonn.
J. 25	758.95	13.3	19.4	16.35	18.2	52	87	W.	19.5	6.3	2.8	Nuageux. Pluie.
V. 26	765.29	12.3	21.4	17.35	17.4	37	76	N.-W.	9.3	0.1	2.8	»
S. 27	762.45	15.3	20.7	18.00	17.0	37	68	S.-W.	14.2	»	4.5	»
Moyenne	760.51	15.52	24.62	20.15	23.72	»»	»»		»	Total 50.5	Total 34.9	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

GRAVURES SUR SOUFRE. — On peut obtenir sur du soufre un décalque très exact des gravures sur papier en opérant de la manière suivante. On découpe le papier et on en façonne une boîte en relevant les bords et cornant les coins de manière à ce que la gravure en forme le fond. On coule ensuite dans cette boîte du soufre fondu, pas trop chaud. On laisse refroidir et on laisse le tout séjourner dans l'eau. Au moyen d'une brosse fine on enlève le papier, l'encre d'imprimerie a imbibé le soufre, et l'image fidèlement reproduite et inaltérable, apparaît très nette.

CONSERVATION DE L'EAU DE SOURCE. — M. L'Hôte, l'éminent chimiste analyste, vient de prouver par des analyses que l'eau de source (de la Vanne ou de la Dhuys) peut très bien se conserver en bouteilles, sans perdre aucune de ses qualités.

Après deux ans (1890-1892), la composition n'avait pas changé; la petite proportion de nitrates contenue dans l'eau, et qui est une garantie de sa pureté, n'avait pas diminué. Aussi conseille-t-il de faire des provisions d'eau de source pour les périodes d'été dans lesquelles l'administration substitue l'eau de Seine toxique à l'eau de source. L'usage de l'eau de source est même, suivant M. L'Hôte, infiniment préférable à celui des eaux minérales, qui ne sont pas toutes des eaux naturelles, et qui sont souvent frauduleusement artificielles et fabriquées avec des eaux quelconques.

Le Gérant : L. HEBERT.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

LE TANNAGE ÉLECTRIQUE

Le procédé ordinaire. — Le tannage rapide par l'électricité.

Tanner, c'est imprégner les peaux d'une certaine quantité de tannin (1).

Dans le procédé ordinaire, qui remonte à la plus haute antiquité, le tannage est obtenu par immersion dans une solution tannique et par contact avec de l'écorce de chêne (tan). Comme la vitesse de pénétration dans la peau est très lente, le tannage ainsi pratiqué est très long et on comprend alors cet adage du tanneur : pour tanner il faut *du tan et du temps*.

Dans d'autres procédés on a cherché à forcer les liquides tanniques à pénétrer dans la peau, soit au moyen de l'air comprimé, soit dans le vide, soit quelquefois par l'addition de produits chimiques. On est arrivé récemment à réaliser pratiquement ce filtrage à travers la peau au moyen du courant électrique qui détermine la translation du liquide d'une électrode à l'autre.

Nous allons examiner ces différents procédés qui donnent le cuir, c'est-à-dire la peau transformée en une matière souple, imperméable et imputrescible.

Les peaux sortant des abattoirs sont appelées *cuirs verts;* celles qui viennent de l'étranger sont salées ou séchées. En entrant à la tannerie, ces peaux sont immergées dans l'eau où se produit le *dessaignage* pour les cuirs frais et le *dessalage* pour les cuirs salés. Quand les peaux sont bien mouillées, on les place par le côté poil sur un chevalet et au moyen d'un couteau rond à deux manches, un ouvrier procède au *écharnage* qui a pour but d'enlever les chairs encore adhérentes.

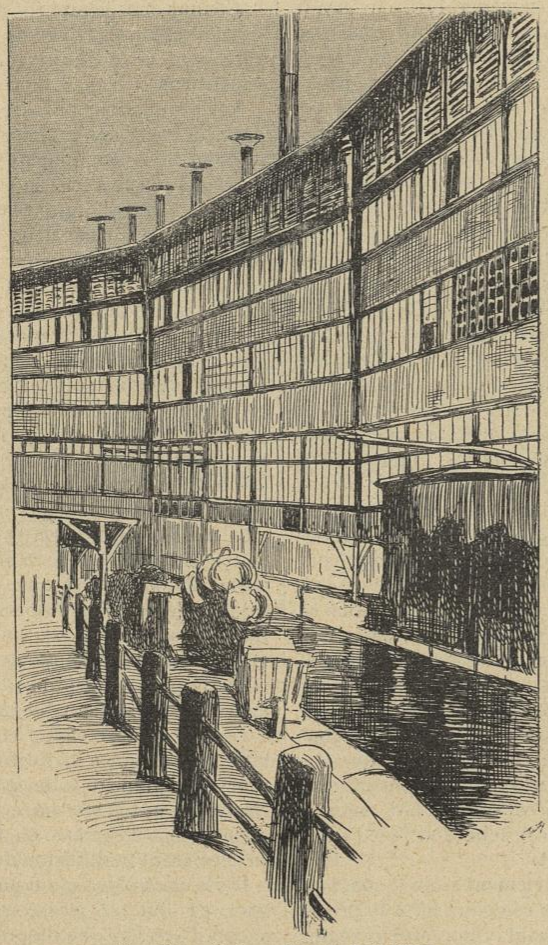


Fig. 125. — Séchage. Un coin de la Bièvre.

Il faut ensuite se débarrasser des poils, on y arrive en badigeonnant les peaux par le côté chair avec une bouillie de chaux et en abandonnant ensuite les peaux dans des cuves (pelains) remplies d'un lait de chaux (chaux délayée dans l'eau) c'est le *pelanage* qui dure deux semaines. En sortant des pelains, les poils doivent facilement s'arracher : la peau placée sur un chevalet est raclée, le poil se détache facilement, c'est l'*épilage* ou *débourrage*.

(1) On écrit aussi *tanin*.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La peau doit être ensuite débarrassée complètement de chaux par des lavages en rivière et foulonnages répétés; la qualité de l'eau semble intervenir dans les lavages et la rivière de Bièvre a dû à ses eaux de voir s'établir sur ses rives toutes les tanneries parisiennes.

En sortant du lavage, la peau doit être gonflée par un séjour plus ou moins prolongé dans des jusées tanniques de plus en plus concentrées; c'est le travail de *passerie*. La fig. 126 représente un train de passerie c'est-à-dire la suite des cuves de jus de tan dans chacune desquelles la peau doit rester 24 heures : il y a en général 15 cuves à la suite les unes des autres. La dernière cuve est acidulée par un peu d'acide sulfurique. Après le train de *passerie* avec des jus, les peaux sont mises en cuve et saupoudrées de tan grossier, elles y restent 45 jours, après quoi elles sont mises dans des fosses creusées dans le sol, avec du tan et du jus concentré : les peaux sont empilées les unes sur les autres et entre deux couches de tan : au bout de quatre à cinq mois, on extrait les peaux de la fosse et on les remet dans une nouvelle fosse avec du tan frais et du nouveau jus. Trois séjours de quatre à cinq mois suffisent, la peau ne peut plus alors absorber de tannin, elle est tannée. On l'étend ensuite dans des séchoirs à l'abri du soleil. Un de ces séchoirs des bords de la Bièvre est représenté dans la fig. 125. Ce procédé long est celui du *tannage à la fosse*.

On peut arriver plus rapidement à tanner au moyen du *tannage à la flotte*, dû à A. Seguin, en 1792. Pour arriver à fournir aux armées de la République le cuir nécessaire à l'équipement des troupes, Seguin institua ce procédé qui lui permit de tanner, assez mal il est vrai, en 25 jours. La peau était simplement tannée dans le train de passerie avec des jusées de plus en plus fortes et acidulées par l'acide oxalique ou sulfurique. C'est très souvent en combinant le tannage à la flotte avec des séjours de quelques mois seulement dans les fosses, qu'on opère aujourd'hui, mais le tannage à la fosse est celui que l'on estime encore le plus parfait.

Les cuirs, incomplètement séchés, sont battus, passés entre des rouleaux où à la presse hydraulique, puis ils sont remis entre les mains des corroyeurs qui, au moyen de différents outils : le butoir, le couteau à revers, la paumelle, la marguerite, égalisent le cuir, enlèvent les parties saillantes, étirent la peau dans tous les sens l'enduisent le plus souvent de corps gras pour achever de donner au cuir la souplesse nécessaire à ses usages; la fig. 127 représente l'atelier des corroyeurs qui préparent leurs peaux sur de grandes tables planes. Quand le cuir sort des mains des corroyeurs, il est prêt à être utilisé pour la confection des souliers, harnais, etc.

On a vu par ce rapide exposé par quelle longue série d'opérations il faut passer pour arriver à la confection du cuir.

Nous allons examiner maintenant le récent procédé électrique employé avec succès depuis trois ans déjà dans un certain nombre de tanneries, procédé qui est peut-être appelé à modifier les procédés ordinaires du tannage.

Comme dans le procédé ordinaire, les peaux doivent subir les diverses opérations du dessaignage, du décharnage, de l'épilage, qui constituent le travail de rivière.

Les peaux ainsi préparées sont introduites dans les cuves de tannage qui consistent en grandes tonnes cylindriques en bois de $3^m,50$ de diamètre sur $2^m,50$ de longueur. Ces tonnes peuvent tourner autour de leur axe placé horizontalement sur deux tourillons. Un cercle de cuivre concentrique au tourillon frotte sur un balai de cuivre mis en communication avec le pôle d'une machine dynamo; une série de huit fils de cuivre placés symétriquement autour du cercle vient s'épanouir dans l'intérieur du cylindre suivant les génératrices jusqu'au fond opposé qui reçoit pareillement l'autre pôle de la dynamo avec une disposition semblable de fils. Chaque tonne reçoit 700 à 800 kilogs de peaux et 1,500 à 1,800 de solution tannique faite d'écorce de chêne, ou d'extrait de châtaignier. Une série de chevilles en bois, fixées dans le tambour, empêche les peaux de s'attacher aux parois pendant la rotation lente qu'on imprime aux tonnes durant le passage du courant au travers de la masse. Les peaux sont entraînées par les chevilles puis retombent, subissant un battage au sein d'une liqueur tannante.

Le courant électrique, combiné avec la rotation des tonnes constitue l'originalité du procédé. On peut admettre que le courant électrique qui passe entre les fils, facilite les phénomènes d'osmose au travers de la peau en accélérant la diffusion du liquide.

Il y a électrolyse et on pourrait pour expliquer ce qui se passe supposer que les agents d'accélération du procédé sont des produits engendrés par le passage du courant. Or, il ne semble se former qu'une certaine quantité de gaz provenant de l'électrolyse de l'eau, et l'expérience a démontré que le tannin n'était pas modifié par le courant. Il paraît plus vraisemblable d'admettre que l'accélération du tannage est due aux phénomènes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mécaniques qui accompagnent toute électrolyse.

On sait en effet, qu'il y a transport de matière dans tout liquide électrolysé et que si par exemple les deux électrodes sont séparées par une cloison poreuse, la pression du flux liquide entraîné de l'électrode négative à l'électrode positive, force le liquide à passer à travers la cloison, le niveau du liquide s'élevant alors dans le compartiment de l'électrode positive.

Ce sont là des phénomènes bien connus qui déterminent l'accroissement de pression nécessaire pour forcer le liquide tannique à traverser les peaux immergées dans les tambours décrits plus haut.

Les peaux ainsi traversées, s'imprégnent de tannin dans cette sorte de filtration sous pression, absolument du reste comme dans l'appareil de Müntz et Ramspacher qui sert à doser le tannin et dans lequel on force par la pression une solution tannique à filtrer à travers une peau de mouton.

On peut aussi supposer que le courant traverse la peau plus conductrice que le liquide et que c'est peut-être le passage du courant dans la peau qui permet à celle-ci de mieux absorber le tannin.

Quelle que soit la théorie, en l'espace de quatre à cinq jours, une peau de bœuf se tanne complètement dans le tambour rotatif, alors qu'il faut un minimum de douze à quinze

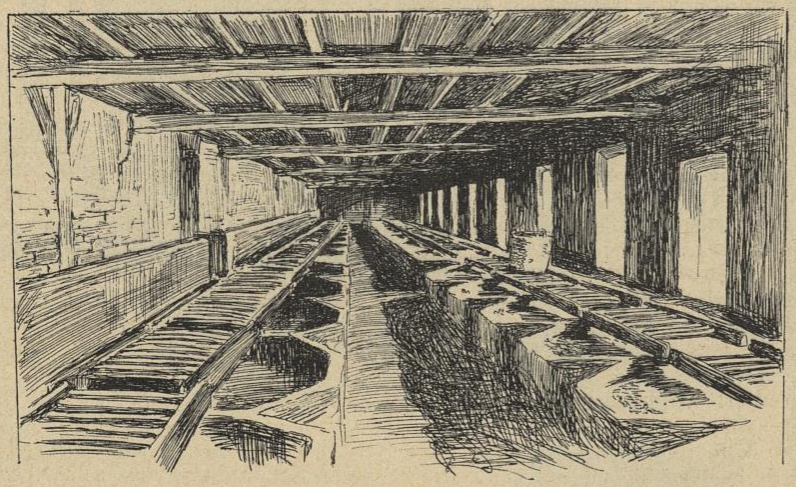


Fig. 126. — Train de passerie.

mois avec l'ancien procédé que nous avons décrit plus haut. La peau de veau exige deux jours ou trois jours au lieu de trois à six mois.

La figure 130 donne la vue de la tannerie électrique de la Glacière qui est une ancienne tannerie à la fosse et dans laquelle on n'emploie plus aujourd'hui que les procédés électriques dus à MM. Worms et Balé.

Six tambours fonctionnent; ils reçoivent par l'axe, non seulement le courant, mais encore le liquide tannant qui vient d'un réservoir que l'on voit sur la figure.

L'électricité est fournie par une dynamo compound : le courant a une intensité d'environ 10 ampères. Toutes les douze heures, le courant est changé de sens pour user également les fils de cuivre électrodes.

D'autres tanneries emploient l'électricité, et notamment en Angleterre, en Suède, en Russie, aux États-Unis, à l'aide d'appareils et de procédés analogues à ceux que nous avons décrits. On en établit en Roumanie et en Hongrie. Le procédé Worms et Balé a permis d'installer récemment dans les pays de production des peaux, au Brésil, dans la République argentine et au Vénezuela des tanneries électriques de telle sorte que d'ici à peu de temps, ces pays enverront en Europe du cuir au lieu de peaux.

Une question capitale à poser est celle de la qualité des cuirs tannés aussi rapidement, l'expérience semble être faite, les cuirs sont bons, aussi bons que les cuirs tannés à la fosse.

M. Müntz, professeur à l'Institut agronomique, a examiné les cuirs obtenus par les procédés électriques et les a déclarés très bien tannés et de très bon usage.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le procédé électrique tanne vite et bien, c'est donc un grand progrès dû à l'électricité qu'on est bien étonné de rencontrer, dans une industrie comme la tannerie.

A. Rigaut,
Préparateur de chimie à la Sorbonne.

ÉCONOMIE RURALE

Sur les cultures dérobées d'automne, utilisées comme engrais verts.

L'utilité que présentent les cultures dérobées d'automne, destinées à être enfouies comme engrais verts apparaît clairement quand on cherche, d'une part, quelles sont les pertes d'azote nitrique, qu'occasionnent les pluies d'automne, traversant les terres dépouillées de leurs récoltes; quand on constate, d'autre part, que ces pertes sont très réduites ou même supprimées, lorsque les terres sont couvertes de végétaux.

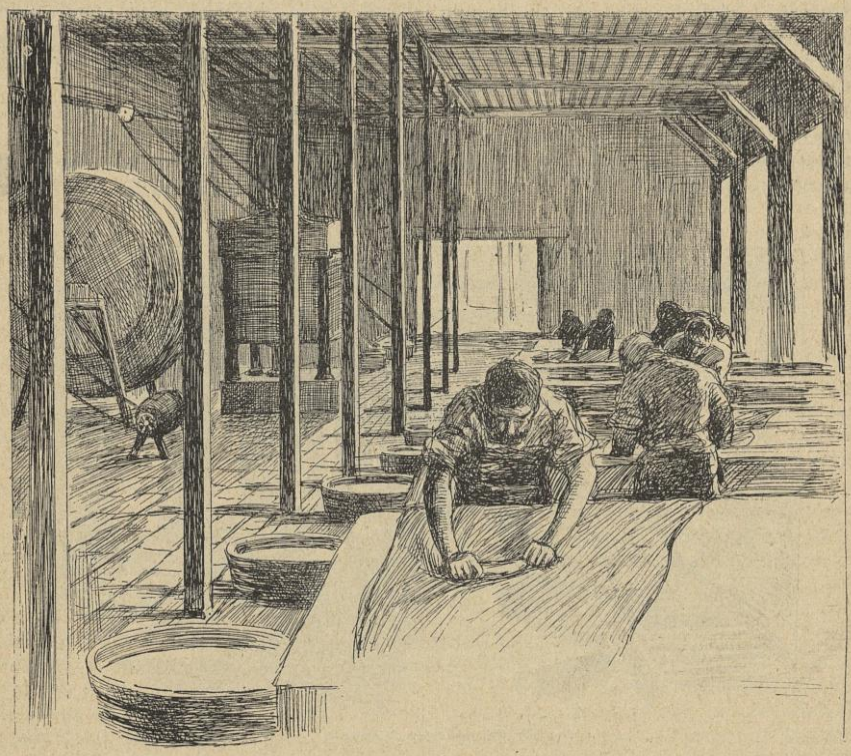


Fig. 127. — Travail de corroyage.

La mesure et l'analyse des eaux de drainage recueillies de quelques-unes des terres de l'École de Grignon, pendant l'automne des trois dernières années, ont donné, pour les pertes d'azote nitrique calculées à l'hectare, les nombres suivants :

Azote nitrique perdu à l'hectare, depuis la moisson jusqu'en novembre.

1889	72kg,2
1890	10 8
1891	42 5

La moyenne est de 41kg,8, correspondant à 260 kilogrammes environ de nitrate de soude, quantité supérieure à celle que reçoit habituellement un hectare de betteraves fumé à la fois au fumier de ferme et au nitrate.

Ces pertes de nitrates, représentant une somme de 70 francs environ, atteignant presque le prix de location des terres de moyenne qualité, peuvent être à peu près complètement évitées par la pratique des cultures dérobées à enfouir comme engrais.

En 1891, l'automne a été pluvieux, et elles ont bien réussi. Quand on a semé de la moutarde, à laquelle du trèfle s'est adjoint spontanément, on a recueilli très peu d'eau de drainage, la plus grande partie des eaux de pluie ayant été évaporée par les plantes qui couvraient le sol ; pendant toute la saison, les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

eaux qui ont passé au travers des drains ne renfermaient que 0kg,808 d'azote nitrique. Quand les terres ont été couvertes de vesce (*Vicia sativa*), qui a été très vigoureuse, les drains n'ont pas coulé, toute la pluie a été évaporée.

Cette première observation ne conduisait pas encore à une conclusion solide, sur les avantages des cultures dérobées; en effet, on pouvait craindre que les nitrates ne restassent dans le sol et ne fussent entraînés par les pluies d'hiver, après l'enfouissement des plantes qui avaient empêché l'écoulement de l'eau; il convenait donc de poursuivre l'étude des eaux de drainage après l'enfouissement des récoltes dérobées.

La moutarde est forcément enfouie en novembre; elle est, en effet, très sensible à la gelée. Il n'en est pas de même de la vesce; habituellement elle résiste; aussi, bien que dans la plupart des cas, les récoltes dérobées aient été enterrées par les labours d'automne, on a maintenu la vesce sur quelques pièces, jusqu'en février; mais, l'hiver ayant été rigoureux, la vesce conservée sur pied n'a fait aucun progrès et on n'a trouvé aucun avantage à ne pas l'enterrer à l'automne.

Au moment des labours destinés à enfouir les cultures vertes on a prélevé des échantillons sur différentes pièces, pour savoir le poids et la composition des plantes destinées à servir d'engrais.

La moutarde fraîche pesait en moyenne 4770 kilogrammes à l'hectare; l'analyse a fourni les nombres suivants :

	Matière sèche	24,64 pour 100
	Azote	6,60 pour 100 de matière sèche
ou	Azote	1,75 pour 100 de matière normale

Les 4770 kilogrammes renfermaient donc 85kg,47 d'azote, plus que les eaux de drainage n'en ont entraîné des terres nues.

La vesce pesée fraîche a donné en moyenne 10806 kilogrammes à l'hectare; on y a dosé :

	Matière sèche	20,75 pour 100
	Azote	6,33 pour 100 de matière sèche
ou	Azote	1,33 pour 100 de matière normale

L'azote contenu dans la récolte d'un hectare s'élève donc à 167kg,4 : c'est l'équivalent de 33 480 kilogrammes de fumier à 5 pour 1000 d'azote; c'est donc, au point de vue de l'azote, une fumure moyenne, obtenue à très bas prix, puisque les frais qu'elle nécessite sont seulement l'acquisition de 2 hectolitres à 3 hectolitres de vesce, et les dépenses de semaille; on ne peut compter, en effet, aux engrais verts le déchaumage qui précède le semis, puisqu'on le donne toujours après une céréale.

Que deviennent dans le sol ces végétaux enfouis? C'est là ce qu'il convient maintenant de rechercher.

Les terres qui ont reçu les engrais verts et des terres semblables, ont été systématiquement maintenues sans culture depuis l'automne de 1891, de façon à savoir, par l'analyse comparée des eaux de drainage, si les nitrates non entraînés à l'automne ne seraient pas dissous et perdus pendant l'hiver, si, en outre, la décomposition des plantes dans le sol ne serait pas assez rapide pour empêcher les cultures du printemps d'en profiter.

Les quantités d'azote nitrique recueillies pendant l'hiver, le printemps et l'été sont inscrites au tableau suivant :

	Azote nitrique contenu dans les eaux de drainage écoulées d'un hectare de terres	
	sans engrais vert.	après enfouissement de vesces.
	kilogr.	kilogr.
Du 26 octobre au 24 novembre. .	1,49	1,22
Du 24 novembre au 15 décembre.	4,38	5,01
Du 15 décembre au 4 janvier. . .	2,47	2,29
Du 4 janvier au 9 février.	1,92	2,71
Du 9 février au 22 février.	3,06	7,95
Du 22 février au 2 juillet.	18,50	33,40

Pendant l'hiver les eaux écoulées des terres nues et des terres enrichies par les engrais verts en sont à peu près également chargées; si l'on fait la somme des quatre premiers dosages, on trouve :

Azote nitrique contenu dans les eaux d'un hectare :	
Terre sans engrais.	10kg,26
Terre avec engrais vert	11kg,23

Les différences sont donc très faibles, il est visible que les nitrates n'ont pas été entraînés par les eaux, parce qu'ils ont été assimilés par la moutarde ou la vesce; il est visible, en outre, que, pendant l'hiver, la décomposition des végétaux enfouis fait peu de progrès, et que la matière organique azotée n'est pas rapidement la proie des ferments nitriques.

La production des nitrates par cette transformation de la matière végétale ne commence à se faire sentir qu'au mois de février.

L'expérience était donc en très bon chemin, quand elle a été interrompue par l'excessive sécheresse du printemps et du commencement de l'été; c'est seulement à la fin de juin que les pluies sont arrivées et en juillet que les drains ont coulé; l'analyse des eaux montre que la nitrification de la matière verte était déjà sensible. Je me suis assuré, par des expériences directes, que, lorsque la température et l'humidité sont convenables, cette nitrification est très active; c'est, du reste, ce qu'a reconnu récemment M. Müntz(1). Dans une

(1) Comptes rendus, t. CX, p. 972; *Traité de Chimie agricole*, p. 596.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

saison normale, ce ne serait pas le huitième de l'azote enfoui qui serait transformé, mais une quantité beaucoup plus forte, et j'aurais pu attendre, pour présenter ces résultats à l'Académie, que ces expériences fussent plus complètes, si je n'avais cru utile de rappeler les avantages des cultures dérobées, au moment même où la moisson va être terminée et où ces cultures doivent être entreprises.

En réalité, semer à l'automne, immédiatement après une céréale, de la graine de vesce, c'est fixer dans une matière organique l'azote des nitrates; il est ainsi retenu, soustrait à l'influence dissolvante des eaux qui traversent le sol, cet azote, mis en réserve, ne reprend sa forme assimilable qu'au printemps suivant, au moment où il peut être utilisé par les plantes qui occupent le sol.

Il est à remarquer, en outre, que, lorsque les cultures vertes sont bien développées, elles renferment plus d'azote que les eaux de drainage n'en entraînent, et que, dans le cas d'une légumineuse, le sol est enrichi d'azote prélevé sur l'atmosphère (1).

Je n'ai pas encore de renseignements bien précis sur la quantité de fumier que permet d'épargner dans différents sols une culture dérobée, mais je crois qu'en général on peut compter que, lorsque la culture est réussie, elle équivaut à un tiers, peut-être même à une moitié d'une bonne fumure. Je suis persuadé que les praticiens qui, cette année même, imiteront ce qu'on fait depuis longtemps dans différentes parties de la France et sèmeront sur les sols des céréales, après un léger déchaumage, de 2 hectolitres à 3 hectolitres de vesce par hectare, y trouveront, si l'automne est humide, de grands avantages.

P.-P. Dehérain.

HYGIÈNE

LE LAIT

Les matières alimentaires et leurs falsifications (*suite*)

(Voir les nos 78, 80, 83, 89, 93, 94, 96, 97 et 98.)

Sommaire : Dosage du beurre d'un lait : Lactobutyromètre. — Recherche de l'acide salicylique et du borax. — Le prix de l'azote dans les différents aliments.

Lactobutyromètre. On peut reconnaître le mouillage et l'écrémage par le procédé suivant. Le beurre étant le principe essentiel de la crème, on s'assurera de l'écrémage par son absence ou seulement par son existence en proportion trop faible dans le lait; cette détermination peut se faire en quelques instants. Quand aux deux examens par le lactodensimètre dont le second est lié aux inconvénients du dosage de la crème, ils peuvent alors se réduire au premier. Cette méthode est très rapide mais si, après le dosage du beurre, le lait est reconnu écrémé on ne peut d'après la densité calculer le mouillage. Elle consiste à isoler le beurre par un agent chimique et à mesurer la couche qu'il forme à la surface. Marchand se sert pour cela d'un tube de 40 cent. de longueur et de 11 millimètres de largeur divisé à partir du fond en

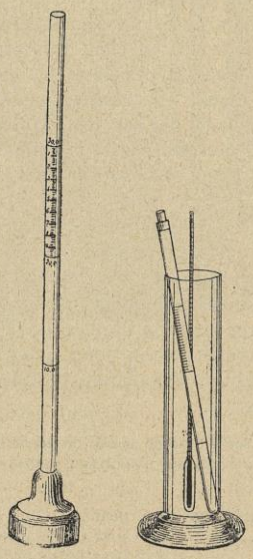


Fig. 128, — Lactobutyromètre de Marchand.

3 parties de 10cc chacune; la partie supérieure en est divisée en 100 parties égales correspondant chacune à un dixième de centimètre cube (fig. 128).

Pour le dosage on met dans le tube 10cc de lait puis 20cc d'une liqueur ainsi composée :

Ether lavé	500cc
Alcool à 90°	500cc
Ammoniaque	5cc

on agite fortement et on plonge le tout pendant un quart d'heure dans l'eau chauffée à 40-45°; après ce temps on agite encore et on remet à chauffer jusqu'à ce que le liquide surnageant soit d'une parfaite limpidité. On laisse alors refroidir à la température ambiante, à 15° autant que possible, et on lit le nombre de divisions occupées par la matière grasse en com-

(1) Voir la *Science moderne*, nos 89, 94, 97.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mençant par le bas et s'arrêtant à la partie inférieure du ménisque supérieur.

Tout le beurre n'est pas isolé de cette façon mais comme la quantité qui reste dissoute est constante il est facile de corriger cette erreur. D'après les nombreuses observations de Marchand si l'on représente par n le nombre de divisions occupées par le beurre on est très près de la vérité lorsqu'on admet pour expression de la teneur en beurre par litre la formule $(n \times 2{,}33) + 12{,}6$.

Un litre de bon lait contient environ 40 grammes de beurre. Cette méthode a été sévèrement critiquée par le docteur Adam, auteur d'un galactotimètre très exact, elle n'a évidemment pas la précision d'un procédé scientifique mais lorsque les détails opératoires sont rigoureusement observés, elle suffit largement pour se faire une juste idée de la valeur du lait.

Ainsi que nous l'avons déjà vu, l'acide lactique qui se forme aux dépens du sucre altère le lait au point de le rendre invendable; ce mal cause un préjudice au vendeur qui ne peut écouler rapidement sa marchandise. Le meilleur moyen d'y remédier serait de soumettre journellement le lait à une ébullition prolongée, mais si ce procédé est presque le seul à ne pas nuire au produit, il a l'inconvénient d'être long et de coûter plus cher que d'autres moins inoffensifs, cette infériorité aux yeux de certains vendeurs détruit ses avantages et le fait souvent délaisser. Pour empêcher le ferment lactique de nuire au lait, il y a deux moyens possibles : tuer ce ferment avant qu'il ait agi, empêcher son développement par une modification du milieu, c'est-à-dire par une addition d'antiseptique ou bien annihiler son action, c'est-à-dire neutraliser ses produits de sécrétion par lesquels il agit.

Pour se défaire du ferment, nous l'avons déjà dit, il n'y a rien d'aussi efficace que l'ébullition; pour lui rendre l'existence impossible on emploie généralement l'acide salicylique ou le borax. Ces deux produits ne sont malheureusement pas nuisibles que pour le ferment et, toutes proportions gardées, l'organisme du consommateur s'en accommode aussi mal que le sien. L'acide salicylique est facile à retrouver. Le lait dilué de moitié avec de l'eau distillée est additionné de 5 gouttes d'acide acétique cristallisable et d'une quantité égale de nitrate mercurique; il se sépare alors un caséum qu'on laisse déposer et dans le produit liquide ou sérum on cherche l'antiseptique par épuisement à l'éther en opérant comme pour le vin. Pour retrouver le borax on évapore et calcine doucement 100^{cc} de lait dans une capsule de porcelaine, on redissout la masse saline dans la quantité d'eau strictement nécessaire puis on y ajoute un volume double d'alcool et 1^{cc} d'acide sulfurique concentré; ceci a pour effet de produire un borate d'éthyle volatil qui colore la flamme en vert si l'on enflamme l'alcool. Comme on n'emploie le borax qu'à faible dose, il est prudent d'opérer dans l'obscurité et d'obturer pendant la combustion la plus grande partie de la capsule avec une soucoupe, de façon à n'avoir qu'une flamme très mince (fig. 129).

Le ferment lactique agit par l'acide lactique qu'il secrète, celui-ci par l'acidité qu'il communique au lait; si l'on ajoute une substance qui neutralise cette acidité au fur et à mesure de sa production on annule l'effet du ferment. Le corps le plus généralement employé pour cet usage est le bicarbonate de soude. Employé à faible dose (1/1000) ce produit n'exercerait aucune action nuisible sur l'organisme, mais, soit que le nourrisseur dépasse la quantité utile, soit que les intermédiaires, croyant améliorer le lait, en ajoutent chacun une nouvelle quantité, le lait nous parvient souvent avec une telle dose que ses heureuses propriétés ont disparu. Il est facile de reconnaître cette addition en coagulant la caséine par l'alcool et examinant au papier tournesol la réaction du sérum; si elle est alcaline on peut être sûr qu'elle est due au bicarbonate de



Fig. 129. — Recherche du borax.

soude ajouté. D'après certains hygiénistes le lait normal est alcalin au sortir de la mamelle, mais cette réaction disparaît rapidement à l'air par suite de la formation d'acides acétique et lactique; les mêmes auteurs prétendent que cette propriété, dont le lait ne se prive pas sans que sa qualité en souffre, doit être comprise parmi les motifs qui plaident en faveur de l'alaitement à la mamelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour terminer cette étude sur le lait nous croyons intéressant de reproduire un tableau dressé par M. Duclaux qui en démontre d'une façon saisissante la valeur économique.

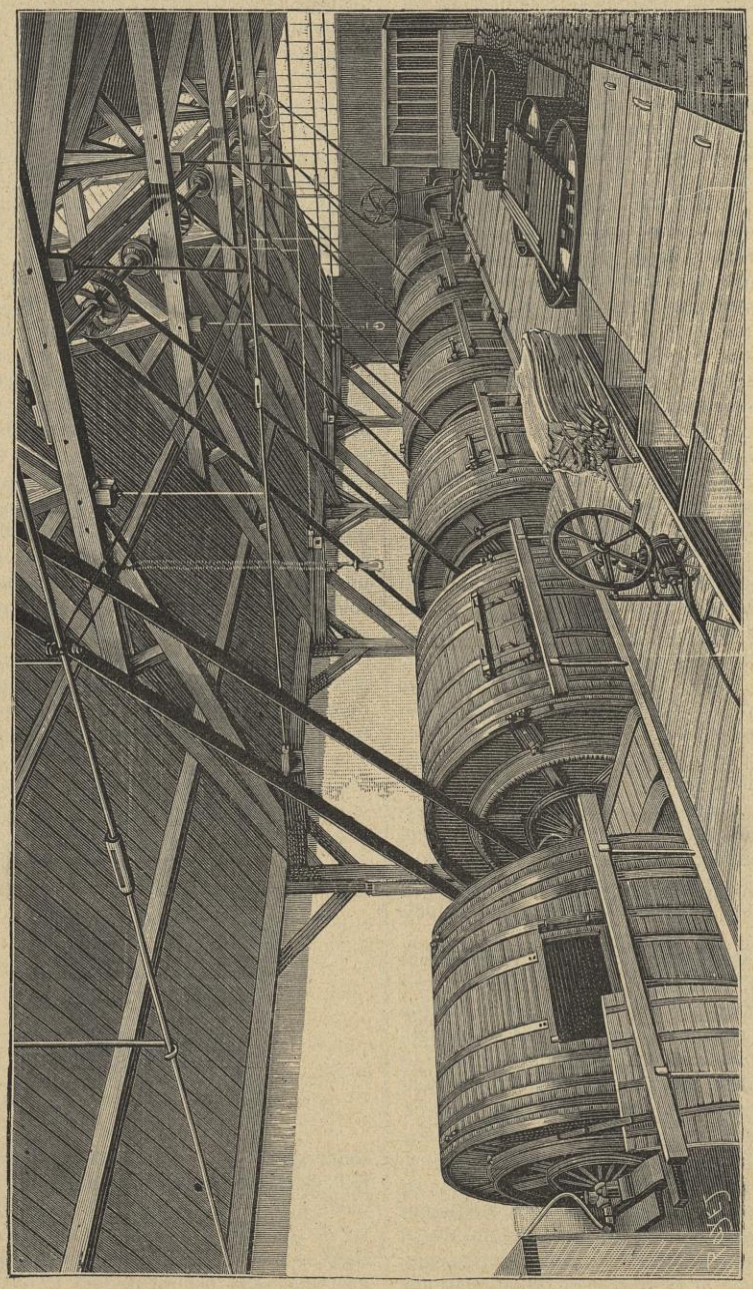


Fig. 130. — Tannage électrique.

On admet que la qualité nutritive d'un aliment dépend essentiellement de la quantité de substances azotées qui entrent dans sa composition. Supposons que l'on paie un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

franc une certaine quantité de ces substances empruntées au lait, la même quantité empruntée aux aliments suivants vaudra :

2 fr. 00 avec le fromage de Brie;
2 fr. 20 avec la chair de porc;
2 fr. 50 avec la chair de mouton;
2 fr. 70 avec la chair de bœuf;
3 fr. 80 avec les œufs;
5 fr. 00 avec le bouillon.

Cette merveilleuse propriété du lait d'être à la fois l'aliment le mieux approprié à notre organisme par la réunion de tous les principes qui lui sont indispensables et de les lui fournir dans les conditions économiques les plus avantageuses, en fait un produit d'un tel intérêt pour l'humanité qu'on nous pardonnera le développement que nous avons donné à son étude. R. Auzenat.

VARIÉTÉS

SUR L'ÉRUPTION ACTUELLE DE L'ETNA

Extrait d'une lettre de M. Wallerant à M. Fouqué.

Nicolosi, 15 août 1892.

... L'éruption de 1892, sans avoir l'importance de celle de 1865, est, à plusieurs points de vue, supérieure à celle de 1886; les coulées de lave sont plus étendues et les cratères plus nombreux.

Le 8 juillet dernier, se produisirent les signes précurseurs habituels : épaisse colonne de fumée noire, sortant du cratère principal, et tremblement de terre qui se fit sentir jusqu'à Catane. Le lendemain l'éruption proprement dite commença : deux fentes se formèrent à une petite distance l'une de l'autre dans des directions sensiblement orientées suivant le 20e et le 15e degré nord. L'une d'elles ne laissa échapper que de la fumée, tandis que l'autre, la plus orientale, donna naissance à une coulée de lave passant à l'ouest du Monte Nero et que nous désignerons sous le nom de *coulée occidentale*. Il ne s'est pas formé de cône volcanique le long de cette fente; c'est seulement lorsque l'écoulement eut cessé que, successivement, du nord au sud, s'élevèrent quatre cônes volcaniques, alignés suivant la direction 355°, à une distance de 60 mètres environ à l'est de la fente précédente.

Une nouvelle émission de lave se produisit, passant à l'est du Monte Nero et constituant la coulée orientale. Pendant un mois, c'est-à-dire jusqu'au 8 août inclusivement, l'éruption suivit son cours normal; la lave continua à couler et les cônes à augmenter de hauteur. Mais le 9, des modifications assez importantes se produisirent : il y a lieu de décrire, avec quelques détails, l'état des lieux avant ce changement.

Les flancs de l'Etna, tant au point de vue de la rapidité de la pente qu'au point de vue de la végétation, se divisent en trois régions; l'une inférieure, en pente douce, est cultivée; la seconde, à pente plus rapide, est plantée de vastes forêts coupées par les coulées de lave; enfin la troisième est abrupte et stérile. Le siège de l'éruption actuelle se trouve à la limite supérieure de la seconde zone, sur le versant sud, à une altitude de 1900 mètres, au point même de l'abrupt formé par les laves de la Montagnola. C'est au pied même de cet abrupt que convergent les deux fentes et l'alignement de cônes dont nous avons indiqué l'existence.

La fente occidentale, restée stérile, assez fréquemment interrompue par des amas de blocs, présente une largeur maxima de 40 mètres avec une profondeur de 50 mètres; elle s'est produite, en particulier, avec une coulée de lave ancienne affleurant au milieu de ses versants. La seconde fente, en partie obstruée par les matériaux rejetés, est aujourd'hui beaucoup moins large; ses bords, sur une hauteur de 15 mètres, se montrent formés de blocs arrondis de scories encore brûlantes le 8 août. La lave sortie de cette fente est descendue à l'ouest du Monte Nero del Bosco; coulant vers le sud-ouest; elle est venue recouvrir la lave de 1883 sur le flanc oriental du Monte Rinazzi et s'est arrêtée plus au sud, à l'est du Monte Secreta.

Les cônes volcaniques offrent bien des particularités intéressantes. La direction de leur alignement passe, à peu de chose près, par le sommet de l'Etna et de l'autre côté par le Monte Gemmellaro, cratère de l'éruption de 1886. Au nombre de quatre, ils sont d'autant plus élevés au-dessus de la surface du sol, qu'ils sont plus au nord. Le premier, en commençant par l'extrémité septentrionale, a environ 150 mètres de haut; il entoure deux cratères séparés par une cloison dirigée est-ouest, et il est égueulé au nord presque jusqu'au ras du sol. Aussi, en nous penchant, avons-nous pu constater, M. Chudeau et moi, que les cratères étaient obstrués et ne laissaient échapper que d'abondantes fumées blanches, en grande partie d'acide sulfureux. Le second cône, nettement séparé du précédent, est légèrement égueulé vers le nord-ouest; il est le siège d'explosions violentes, qui s'entendent jusqu'à Aricolosi. Ces explo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sions, au nombre de deux en moyenne par minute, étaient accompagnées de projections de scories et d'émissions de fumée noire. Tandis qu'aucune coulée ne paraît en relation immédiate avec les deux premiers cratères, on voit à l'est, au pied de ce second cône, le point de sortie d'une coulée qui fait le point de départ du courant oriental.

Le troisième cône est accolé au second, il est complètement égueulé au sud ; les projections y sont peu nombreuses ; la fumée blanche en sort d'une façon continue. Un courant de lave s'en échappe ; il passe entre le Monte Nero et le Monte Gemmellaro, pour venir recouvrir, à l'ouest du Monte Grosso, le courant occidental.

Le quatrième cône, beaucoup moins élevé que les précédents, est légèrement rejeté vers l'est et s'adosse au contrefort oriental du troisième. Complètement égueulé vers le sud, il laisse échapper une coulée qui recouvre en partie le Monte Pinisello, le Monte Elici, et, arrivée au Monte Albano, le contourne vers l'ouest et s'avance au sud jusqu'à la Camercia. Il est à remarquer que la lave sortant du troisième et du quatrième cratère n'alimente pas les premières coulées, mais forme à leur surface un grand nombre de ruisseaux.

Tel était l'état de choses le 8 août. Mais, dès le soir, on constata que les explosions avaient cessé et que les projections avaient beaucoup diminué. Cet état de repos relatif se continua pendant les journées des 9 et 10 : on pouvait croire que l'éruption allait entrer dans la période de décroissance, lorsque le 11, se produisit une émission de fumée telle, que l'Etna disparaissait complètement dans un nuage absolument opaque ; en même temps on apprenait que la lave, quittant les premières coulées, s'ouvrait, à l'est du Monte Albano, un nouveau chemin à travers les vignobles.

Enfin le 12 au matin, nous constations l'ouverture d'un nouveau cratère, dans l'alignement des précédents, à 100 mètres environ au nord du plus septentrional. Ce cratère venait de s'ouvrir, car, malgré l'abondance des matériaux rejetés, il n'existait pas encore de cône volcanique. D'ailleurs, l'avant-veille, nous étions passés en ce même point et nous avions bien constaté l'existence de petites fentes laissant échapper de la fumée, mais rien ne faisait prévoir le formation d'un cratère à si bref délai. Détail intéressant à noter : la formation de ce cratère fut accompagnée d'un arrêt complet des projections dans le second cône volcanique, projections si violentes jusqu'alors. L'éruption paraît donc entrer dans une seconde phase, exigeant de nouvelles observations.

Tels sont les faits que M. Chudeau et moi avons constatés ; nous vous serions très obligés de vouloir bien les communiquer à l'Académie, espérant qu'elle trouvera, dans cette trop courte relation, la preuve de nos efforts pour remplir au mieux la mission qu'elle nous a fait l'honneur de nous confier.

A. Wallerant.

L'Inauguration du Lycée de jeunes filles de Chambéry.

LE DISCOURS DE M. BUISSON

Parmi les fêtes qui ont signalé le récent voyage du Président de la République en Savoie et la célébration du centenaire de la réunion de cette belle province à la République française, plus modeste peut-être mais non la moins distinguée ni la moins remarquée, a été une fête universitaire. M. Carnot a tenu à assister en personne à l'inauguration du lycée de jeunes filles de Chambéry, faite par M. F. Buisson, représentant le ministre de l'Instruction publique, en présence du Recteur de l'Académie, M. Zeller, des notabilités de la ville et du personnel de ce nouvel établissement. En recevant le lycée, au nom du ministre, des mains de la municipalité, l'éminent Directeur de l'Enseignement primaire a prononcé une remarquable allocution, dans laquelle il a défini, avec une grande hauteur de vues et un rare bonheur d'expressions, l'objet de l'Enseignement des jeunes filles. Nos lecteurs nous sauront bon gré de leur offrir le régal de ce morceau exquis. L'Enseignement des jeunes filles étant une des plus précieuses conquêtes de l'Enseignement moderne, la création de ce nouveau lycée est un progrès qu'il appartenait à notre Revue de recommander à l'attention du public et à la gratitude de l'Université.

G. M.

DISCOURS DE M. F. BUISSON

Représentant du Ministre de l'Instruction publique.

En me faisant l'honneur de me déléguer pour recevoir en son nom le magnifique établissement que la ville de Chambéry offre à l'instruction secondaire des jeunes filles, M. le ministre de l'instruction publique m'a confié un double mandat, dont je vous demande la permission de m'acquitter.

Le ministre tient d'abord à rendre un public hommage à l'initiative généreuse, aux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

persévérants efforts d'une municipalité qui a si bien compris à quel point les sommes dépensées pour l'instruction de la jeunesse sont un placement sûr et à gros intérêts sur la tête de nos enfants. Il m'a chargé de remercier spécialement ceux qui ont été ici les promoteurs de tant d'utiles créations scolaires, ceux qui ont mérité que l'État les aide en commençant par s'aider eux-mêmes.

Le ministre m'a recommandé ensuite d'ajouter : Vous nous donnez un beau lycée ; nous allons tâcher d'en faire un bon lycée. Ce sera l'œuvre du personnel d'élite qui va en diriger les études et en créer l'esprit. Cet établissement, vous pouvez en recevoir l'assurance, ne faillira pas aux promesses contenues dans son titre : « Lycée national de jeunes filles ». L'éducation qui s'y donnera sera bien une éducation nationale, car c'est au cœur même de la nation que l'enseignement laïque puise ses inspirations sans réserve et sans arrière-pensée, sans esprit de secte et sans esprit de parti. Ce sera bien en même temps, comme l'a dit excellemment M. le recteur, une vraie éducation de jeunes filles. Soyez-en certains, ce qui sortira d'ici vers les premières années du xxe siècle, ce ne sera point cet être ridicule, la femme savante, ainsi nommée parce qu'elle n'est ni femme ni savante. Ce sera cette exquise création de la nature et de l'histoire, ce chef-d'œuvre de délicatesse et de force, en qui la grâce est faite de bon sens et où la fantaisie même est comme la fleur de la raison : la femme française, celle à qui rien n'est étranger de ce qui nous est cher, qui aime la patrie comme nous l'aimons, qui a partagé nos deuils, qui partage nos espérances et qui saura être, s'il le faut, l'inspiratrice des grandes résolutions.

« Prenez garde, avait coutume de dire un des pères de notre République, Edgar Quinet, élever des hommes, c'est beaucoup. Ce n'est rien, si vous n'élevez des femmes. Les hommes feront des lois, les femmes seules feront les mœurs. » On s'est souvenu ici de cet avertissement : à côté des écoles de garçons, on a élevé sans tarder des écoles de filles aussi belles et aussi grandes, et, pour l'un comme pour l'autre sexe, on a inscrit, au premier rang des besoins d'une démocratie, l'instruction secondaire immédiatement après l'enseignement élémentaire. Rien de tout cela ne sera perdu : ici, comme partout, la République a fait beaucoup pour les écoles ; les écoles à leur tour feront beaucoup pour la République.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LES ANIMAUX LUMINEUX

Fin (voir les n°s 93 et 97).

Comment se produit la phosphorescence animale. Le nid du Baya.

De quelle façon se produit la lumière des animaux phosphorescents ?

Il n'y a pas bien longtemps encore, pour obtenir de la lumière, on n'avait à sa disposition que la combustion et l'électricité ; aujourd'hui, on peut se servir en outre de certaines



Fig. 131. — Nid de Baya.

substances qui deviennent lumineuses dans l'obscurité, après avoir été exposées pendant quelque temps au soleil ou à la lumière électrique.

Chez les animaux photogènes dont nous venons de parler, il est probable que la production de la lumière a une tout autre cause. La question n'est pas encore résolue, mais il semble bien que les choses se passent de la façon suivante. Dans tous les organes photogènes se trouve une matière grasse phosphorée, en général de la *lécithine*. L'animal produit aussi une autre matière ; un ferment

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

particulier qui, agissant sur la lécithine, la décompose en produisant finalement de la *guanine*. Ce seraient les phénomènes chimiques de cette décomposition qui produisent la lumière.

Quoiqu'il en soit de cette explication, il n'en est pas moins vrai que les animaux lumineux ont attiré de tous temps et attireront longtemps encore l'admiration et la curiosité de tous.

La lumière animale ne diffère pas seulement par son mode de formation des lumières artificielles ; elle en diffère aussi par ses propriétés. L'intensité de ses rayons est plus grande que celle du soleil. Une autre particularité est aussi à signaler, c'est que la lumière animale contient surtout des rayons verts et jaunes, précisément ceux qui impressionnent particulièrement notre rétine, c'est donc une lumière très éclairante. La lumière animale, quand on saura la produire expérimentalement est donc la *lumière artificielle de l'avenir*, celle qui laissera loin derrière elle, le pétrole et la lumière électrique.

Pour terminer signalons un fait qu'on pourrait croire emprunté à un conte oriental : c'est l'emploi qu'un oiseau de l'Inde, le *Baya*, fait des insectes lumineux. Cet oiseau suspend à une branche d'arbre un nid ayant la forme d'une bouteille renversée. Son nid achevé, le Baya en garnit l'ouverture toujours placée en bas, de petites boulettes dans lesquelles il a enchâssé des insectes lumineux destinés, non à éclairer l'ouverture du nid, mais probablement à en éloigner les serpents et les rats très abondants dans la contrée. Si extraordinaire que ce fait paraisse, il semble cependant qu'on puisse le tenir pour certain, car il a été confirmé par plusieurs observateurs dignes de foi.

H. Coupin.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 septembre 1892,
présidée par M. Lacaze-Duthiers.

Mathématiques pures et appliquées. — M. G. Rayet : « *Observations de la comète Denning* (1892, II), *faites au grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux* ». — M. Perrotin : « *Observations de la planète Mars* ». — M. G. Bigourdan : « *Observations de la nouvelle comète Brooks* (c, 1892) *et de la nouvelle planète Wolf, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)* », note présentée par M. Tisserand. — M. G. Le Cadet : « *Observation de la comète Brooks* (28 *août* 1892), *faite à l'équatorial Brunner* (0,16) *de l'Observatoire de Lyon* ». — M. O. Callandreau : Note « *sur le calcul des inégalités d'ordre élevé* », présentée par M. Tisserand.

Physique. — M. J. Morin : Note « *sur une nouvelle forme d'appareil d'induction* ».

Sciences naturelles. — M. Brown-Séquard : Note « *sur le traitement du cancer et du choléra par le liquide séquardien* ». — M. D. Clos : Note « *sur la réapparition de la Chélidoine à feuille de Fumeterre* ». — M. H. Cristiani : Note « *sur la thyroïdectomie chez le rat blanc* », présentée par M. Brown-Séquard.

CHRONIQUE

L'état sanitaire a Paris. — Statistique universitaire : Enseignement secondaire et Enseignement supérieur. — Le « fer a cheval » en aluminium. — L'album d'un vétéran. — Nouveau bateau sous-marin. — Le Championnat scolaire d'Aviron. — A l'Académie de médecine : il n'y a plus de maladies de première dentition.

On sait qu'il existe à Paris un service de statistique municipale très bien informé qui enregistre au jour le jour, et qui publie chaque semaine, le mouvement de l'état civil dans ses phases successives : mariages, naissances et décès. C'est là qu'il faut aller puiser des renseignements exacts sur l'état sanitaire de la capitale, et non dans les journaux quotidiens, qui sont plus ou moins portés à exagérer ou à atténuer les nouvelles suivant leur humeur pessimiste ou optimiste, ou simplement suivant leur opinion politique. Le bulletin de statistique vient d'être publié pour la 35e semaine qui va du Dimanche 28 août au Dimanche 4 septembre, il est très intéressant et fort instructif.

On y voit que la mortalité, à cette date, avait augmenté sensiblement. On comptait 1117 décès, au lieu de 1083 survenus pendant la semaine précédente. Si l'on compare ce chiffre, à la moyenne hebdomadaire de la saison, qui est 890, on voit que l'excès est de 227 décès. On en conclut que l'accroissement de la mortalité à Paris, pendant la 35e semaine, a été d'environ 25 0/0 : ce n'est pas une quantité négligeable. Et si l'on entre dans le détail des maladies, on voit qu'il faut attribuer cet accroissement de la mortalité presque exclusivement aux maladies cholériformes: entérite, gastro-entérite, diarrhée et cholérine. La fièvre typhoïde (qui est un fléau de la même famille), a augmenté dans la même proportion, puisqu'elle a causé 26 décès au lieu de 16 qui est la moyenne de la saison.

Il résulte de ces faits une indication formelle pour tous les Parisiens : c'est qu'ils doivent s'appliquer, avec la plus grande rigueur, toutes les précautions prophylactiques recommandées par le Conseil d'hygiène de la Seine; n'employer que de l'eau bouillie ou de l'eau de source pour l'usage externe aussi bien que pour l'alimentation, s'abstenir d'excès de toute sorte, éviter les refroidissements. La preuve est faite de leur efficacité par ce fait remarquable signalé dans le Bulletin municipal; c'est que les quartiers aisés où on les emploie presque normalement, ont généralement échappé à l'épidémie. Ainsi l'on n'a pas constaté un seul cas mortel de choléra dans les quartiers Saint-Germain-l'Auxerrois, les Halles, Gaillon, Mail, Archives, Saint-Avoie, Arsenal, Val-de-Grâce, Saint-Germain-des-Prés, Invalides, Ecole militaire, Champs-Elysées, Madeleine, Europe, Saint-Georges, Chaussée-d'Antin, etc., etc. Au contraire les quartiers les plus éprouvés, ont été les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quartiers populeux et pauvres, tels que la Villette et le Combat, dans lesquels les prescriptions de l'hygiène les plus élémentaires sont absolument lettre morte.

Hâtons-nous d'ajouter que, malgré cet accroissement de mortalité, l'épidémie n'a pas cessé d'avoir un caractère *très bénin*; car si l'on compare le nombre des décès cholériques ou cholériformes à la population parisienne, on voit qu'il y en a eu à peine 7 ou 8 pour 100 000 habitants. Donc, chacun de nous, dans les conditions les plus défavorables, aurait encore 999 992 chances contre huit d'échapper à la contamination. Or ces conditions s'améliorent de jour en jour; les statistiques quotidiennes les plus récentes constatent une diminution sensible dans le nombre des cas comme dans celui des décès, tout fait espérer, qu'elle sera encore plus marquée, le jour où ces lignes paraîtront.

***

Encore de la statistique! mais celle-ci plus gaie, car il ne s'agit plus des morts mais des vivants, et de quels vivants; la jeunesse de nos écoles! Nous en trouvons les éléments dans le beau rapport que M. Ch. Dupuy a composé et déposé « sur le Budget de l'Instruction publique pour l'année 1893 ». Il n'y a rien de si éloquent, ni de si démonstratif que les chiffres, pourvu qu'on ne leur fasse dire que ce qu'ils pensent, je veux dire ce qu'ils contiennent. Ils peuvent alors servir à corriger bien des erreurs, à déraciner bien des préjugés.

En voici un, par exemple, qui est ssez répandu : c'est que la population des lycées et collèges de l'Etat va en décroissant : or c'est tout juste le contraire qui est exact. Elle s'élevait, en effet, à 85 291 élèves, en 1891; et si l'on compare ce nombre à celui de l'année précédente, on constate une augmentation de plus de 1400. Voilà pour la quantité : voyons maintenant la qualité.

1080 candidats ont été admis, l'an dernier, aux différentes Écoles du Gouvernement : École normale supérieure, École polytechnique, École de Saint-Cyr, École centrale, École forestière, École navale. Sur ce nombre d'élèves admis, 670 sortaient des lycées et colléges de l'État, 2 sortaient des Facultés, 195 des divers établissements libres et laïques et 213 des maisons religieuses. Pour ne comparer que le dernier et le premier de ces chiffres, nous voyons que 62 0/0 des admissions sont dues à l'Université et 19 0/0 aux établissements religieux. Pour être juste, il faut ajouter que la population scolaire de ces derniers est un peu moins nombreuse que celle des lycées : 49 0/0 de la population totale pour ceux-ci, et 42 0/0 seulement pour ceux-là. Si l'on compare cette différence de 7 0/0 dans le nombre des candidats présentés, où la différence de 43 0/0 dans le nombre des candidats admis, on voit que l'État fait recevoir 6 *fois plus d'élèves* aux écoles que les établissements religieux. Or, n'y a-t-il pas encore un préjugé courant sur ce point? Nous laissons à nos lecteurs le soin de le deviner, en leur fournissant les moyens de le réformer.

Les résultats relatifs à l'Enseignement supérieur sont encore plus satisfaisants. La population scolaire de nos Facultés s'est accrue de plus du double en 15 ans. On ne comptait en 1875, que 9 965 étudiants de tous ordres. Il y en a 22 328 en 1892. Rien n'atteste mieux l'excellence des réformes de l'Enseignement supérieur, conçues par l'ancien directeur M. Dumesnil, commencées par son successeur immédiat, M. Albert Dumont, et réalisées si heureusement par le directeur actuel, M. Louis Liard. La nécessité de les poursuivre dans le sens de la centralisation de l'enseignement par la création de centres universitaires, comparables à l'Université de Paris, résulte de ce fait que sur 22 000 étudiants, Paris, à lui seul, en a concentré, accumulé plus de la moitié.

Parmi ces réformes, l'une d'elles, et non des moins démocratiques, a été l'objet d'attaques injustes ; c'est l'institution des bourses de licence et d'agrégation, par les Facultés des lettres et des sciences. On a dit plaisamment que l'État payait des élèves pour assister aux cours de ses professeurs. Or, sait-on le nombre total de ces boursiers? Il est de 347 sur 4 675 étudiants de sciences et lettres : soit une proportion de 7 0/0. *Et nunc erudimini?*

***

L'aluminium est le métal à la mode : il est d'un si bel aspect, si doux au toucher, et si résistant sous une faible masse! Tout le monde connaît les couverts, les clefs, les médailles et mille autres menus objets en aluminium, ainsi que les nombreux essais déjà tentés par les ingénieurs pour faire jouer à ce métal un rôle plus considérable dans la construction de nos machines. Ajoutons que les difficultés qu'il a présentées jusqu'à ce jour pour la nickelure, la dorure, le cuivrage, etc., viennent d'être levées par M. Wegner, de Berlin. D'autre part M. Krebs, de Francfort, en coulant l'aluminium en plaque, qu'il « graine au moyen d'une éponge imprégnée d'une solution étendue de soude, en fait de véritables « pierres fines lithographiques ». Un vernis composé de blanc de zinc, de potasse et de salpêtre délayés dans l'alcool donne à la surface la faculté de « prendre l'encre ». Voilà maintenant que l'on propose à l'armée d'orner le sabot de ses chevaux d'un « fer en aluminium ». Il a été essayé par le régiment de dragons finnois. L'*Avenir militaire* rend compte des résultats acquis daus les termes suivants :

Pour comparer la solidité des fers à cheval en aluminium avec celles des fers ordinaires, et pour tenir compte, en même temps, de ce que la ferrure s'use plus ou moins vite, suivant la manière de marcher du cheval, on procéda de la façon suivante : on choisit dans le régiment un certain nombre de chevaux, qu'on ferra d'un pied seulement (de devant ou de derrière) au moyen de fers en aluminium, les autres pieds étant munis de fers ordinaires; ces chevaux comprenaient deux catégories, les uns n'ayant travaillé qu'au manège pour leur dressage de début, les autres ayant marché sur la place de manœuvre, dans les champs et sur les routes.

Lorsqu'au bout de six semaines on renouvela la ferrure, on constata que les fers en aluminium avaient tout aussi bien résisté et plutôt même mieux que les fers ordinaires; aucun fer ne s'était brisé. Et cependant les terrains sur lesquels on avait fait marcher les chevaux étaient tous durs et pierreux.

On avait craint que l'aluminium ne se rouillât par l'humidité et que les produits de l'oxydation ne produisissent des détoriations dans le sabot; cette crainte ne se réalisa pas. Pour se rendre compte du degré d'oxydabilité de l'aluminium, on conserva des morceaux de métal pendant un mois entier dans un récipient humide : ils ne furent pas attaqués.

Les fers en aluminium sont trois à quatre fois plus légers que les fers ordinaires. Ils reviennent nécessairement plus cher, mais la différence de prix est compensée jusqu'à un certain point par ce fait que l'opération du ferrage exige une très faible dépense de charbon, qu'elle ne produit pas de fumée et que, le fer une fois usé, le métal conserve toutes ses qualités et ne perd pas de sa valeur. La confection des fers en aluminium demande une certaine habileté dans le forgeage, qui doit se faire à une température relative-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment basse, mais parfaitement déterminée. Des recherches assez longues ont été nécessaires pour fixer cette température.

A la suite de ce premier succès, le régiment doit poursuivre les expériences sur une échelle plus large.

L'allégement de la ferrure est important pour la rapidité des allures ; il permet, en campagne, soit de réduire la charge portée par les chevaux et par les voitures, soit, en conservant la charge actuelle, de s'approvisionner d'un plus grand nombre de ferrures de rechange; enfin, les progrès qui sont réalisés dans le mode de production de l'aluminium amèneront probablement une baisse dans le prix de ce métal : on peut donc prédire que le fer en aluminium sera un jour universellement adopté par la cavalerie.

***

M. le baron Larrey vient d'offrir, dans les termes suivants, à la bibliothèque de l'Institut un album de croquis de la campagne d'Égypte.

Cet album de croquis, dont la vétusté remonte à l'expédition d'Égypte, n'est que le minime spécimen d'une collection, dessinée par un ancien soldat de l'armée d'Orient, nommé Déjuine. Sa passion pour le dessin, qu'il n'avait pas appris correctement, était si active et si naïve qu'il cherchait partout à retracer les souvenirs d'un pays aussi intéressant que nouveau pour lui et pour tant d'autres.

Les sites pittoresques, les vues de la mer et celles du Nil, les monuments grandioses des pyramides, des obélisques, des inscriptions anciennes, les hiéroglyphes, les types de race, les costumes d'hommes et de femmes, les usages, les métiers divers, les animaux enfin de toute espèce, les plantes indigènes, etc., il y avait de tout dans les albums du brave Dejuine, faisant aussi bien son métier de soldat qu'il s'appliquait à devenir dessinateur. Il fut malheureusement atteint de l'ophtalmie endémique en Égypte et, dans son évacuation sur France, pour entrer à l'hôpital des Invalides d'Avignon, il perdit ses albums, moins un seul, en perdant à peu près la vue. Nommé sous-officier, sans obtenir la croix, en 1804, comme il l'avait espéré, il la reçut cependant à l'hôtel des Invalides, où j'eus occasion de le voir, de longues années après. Le vétéran de l'armée d'Égypte voulut m'en laisser un souvenir, en me donnant ce qui lui restait de plus précieux, le dernier album de ses souvenirs, spécimen de ceux qu'il avait perdus.

***

La France a possédé les premiers bateaux sous-marins : le *Goubet*, le *Gymnote* et le *Gustave Zedé*. A la suite de ces heureux essais l'Allemagne et l'Italie ont tourné leurs regards vers cette navigation de l'avenir dont l'application serait si féconde en conséquence de tous ordres.

Récemment on annonçait que la marine des États-Unis allait examiner à son tour le bateau sous-marin inventé par M. George Baker. Ce bateau est construit pour se tenir à environ trente mètres au-dessous du niveau de l'eau ; naturellement c'est l'énergie électrique qui l'anime. Le moteur d'une puissance de 50 chevaux est actionné par le courant électrique que lui fournit une batterie de 232 accumulateurs. C'est le moteur lui-même qui, fonctionnant comme dynamos, sert à charger la batterie. A quand les « sous-marines » nationales?

***

L'éducation physique est une branche nouvelle de l'Arbre de la Science de l'Éducation, et l'une de celles qui nous promet le plus de fruits. Aussi notre Revue s'intéresse-t-elle vivement à tout ce qui touche l'éducation physique de nos écoliers. Nous avons ouvert une rubrique spéciale sous ce nom, et nos lecteurs ont pu y trouver avec plaisir et avec profit des articles des spécialistes les plus distingués, tels que le Dr Fernand Lagrange, M. Paschal Grousset, M. Frédéric Vavasseur. Nous enregistrons donc très volontiers cet avis, communiqué aux journaux par la *Ligue nationale de l'éducation physique*.

« Le championnat scolaire d'aviron organisé de concert par la Ligue nationale de l'éducation physique et le Cercle nautique de France sera couru le 2 octobre prochain dans le bassin d'Argenteuil. Cette épreuve est exclusivement réservée aux élèves des lycées, écoles et collèges ayant qualité normale d'*amateur* et n'ayant jamais pris part à un concours d'aviron avec des rameurs classés. »

C'est en vertu de ce règlement que le jeune *André Gaudin*, élève du lycée Condorcet, qui fut le *Champion scolaire* de 1891, ne se trouve plus dans les conditions exigées pour prendre part au concours du 2 octobre 1892, parce qu'il a récemment couru, à *Neuilly-sur-Marne*, contre un membre de la *Société nautique*. L'épreuve prochaine reste donc ouverte aux nouveaux dans toute la force du terme. Je sais tel champion de province, qui avait disputé le prix à Gaudin au dernier concours, qui ne se plaindra pas de sa disparition.

Nous rappelons aux amateurs que les engagements sont reçus au siège social de la Ligue, 51, rue Vivienne.

***

A l'Académie des Sciences, on fait des communications, mais à l'Académie de Médecine on fait surtout des discussions; et, bien qu'il n'en jaillisse pas toujours la lumière, nous les suivons avec la curiosité passionnée que méritent les Sciences de la vie et de la santé humaines.

L'une des illustrations de la médecine dentaire, le Dr *Magitot*, niait récemment l'existence des accidents de la première dentition des enfants, admise, depuis Hippocrate, par un grand nombre de médecins. Il avait résumé sa communication en formulant le vœu que les maladies dites de dentition, fussent rayées de la liste déjà si longue des maladies de la première enfance. Cette proposition fut, comme d'habitude, absolument repoussée par plusieurs illustrations médicales non moins en vue, tels que les Drs Pamard, Hardy, Peter, Constantin Paul, etc. Mais le Dr Magitot est venu à la rescousse, dans la séance suivante, et voici ses conclusions qui nous paraissent assez rationnelles.

L'acte de la dentition chez les nouveau-nés, est une phase physiologique de leur croissance, ce n'est pas une maladie; et les enfants qui « mettent des dents » ne sont généralement pas des malades. Les accidents qu'ils peuvent présenter pendant cette période sont en tout semblables à ceux que présentent certains animaux domestiques, dans le premier âge, et qui sont complètement indépendants de tout travail de dentition. Il nie donc qu'au moment de l'éruption des dents, la gencive soit le siège d'un traumatisme quelconque, blessure, plaie ou ulcération; et il repousse, comme étant barbare, la pratique assez répandue qui consiste à inciser et à exciser la gencive d'un enfant en voie de dentition.

Ainsi donc, il *n'y a pas*, nous dirions presque il *n'y a plus*, de maladies de première dentition. C'est bien entendu, au moins jusqu'à la prochaine séance de l'Académie de médecine.

G. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 18 au 24 septembre 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Vénus.**

Le Soir. — **Mars, Jupiter.**

Au Zénith. — Le Cygne, Le Dauphin, la Lyre.

A l'Ouest. — Le Bouvier, la Couronne boréale, le Serpent, Hercule, Ophiucus.

Au Sud. — L'Aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau, le Poisson austral (Fomalhaut).

A l'Est. — Pégase, les Poissons, le Bélier, Persée, Cassiopée, Andromède,

Au Nord. — Le Cocher, la Grande Ourse, la Girafe, la Petite Ourse (la Polaire), le Dragon.

Toute la nuit. — La Voie lactée, **Jupiter.**

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en septbre :

A l'aide d'une jumelle : la Voie lactée et les nébuleuses du Cygne, de l'Aigle, d'Antinoüs, de Cassiopée. L'étoile π d'Hercule, point du ciel où le Soleil se dirige et entraîne tout le système.

A l'aide d'une lunette ou d'un télescope : les étoiles doubles et colorées : γ Dauphin, ε, δ, ζ, η, Lyre; γ, Aigle; ρ, Sagittaire; δ, θ, ν, Serpent; ξ, ν, Sagittaire; τ, ζ, ψ, Verseau; ε, π, Pégase; α, β, ρ, ο, Capricorne; γ, Andromède; ε, η, Persée; η, Cassiopée, la Polaire.

Mizar (ζ) Grande Ourse, ν, ψ, ο, μ, Dragon; les amas et nébuleuses d'Ophiucus, du Serpent, d'Andromède, de Persée.

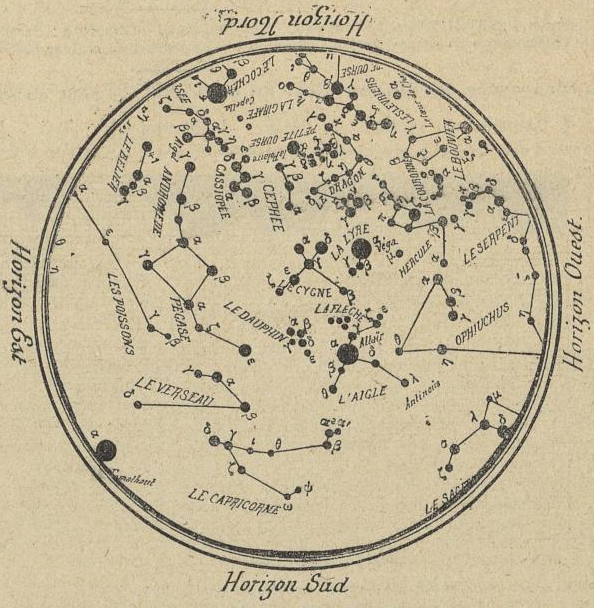


Fig. 132. — Aspect du ciel pour Paris le 15 septembre, à 9 h. du soir.

Position des planètes :

Au moment du passage au méridien, les planètes sont, au sud : **Saturne, Uranus**, invisibles; **Mercure, Vénus**, le matin à l'est; **Jupiter**, le soir à l'est; **Mars**, le soir au sud. (*Pour la suite des Planètes, voir le n° 96.*)

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

18	septembre,	à minuit			3	♆	1	2	4
19	—	—	3	2	1	♆	4		
20	—	—		2	3	♆	1	4	
21	—	—			1	♆	2	3	4
22	—	—				♆	2	4	1	3
23	—	—		2	4	1	♆	3	
24	—	—		E	4	3	♆	1	

18 S. à 8 h. 32 m. 43 S., com. de l'éclipse du 1er.
18 — à 11 h. 20 S., émersion du 1er occulté.
19 — à 8 h. 2 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
19 — à 8 h. 36 S., fin du pass. du 1er.
21 — à 3 h. 49 m. 3 M., com. de l'éclipse du 3e.
23 — à 3 h. 52 M., com. du pass. de l'ombre du 2e.
23 — à 4 h. 57 M., com. du pass. du 2e.
24 — à 3 h. 58 m. 53 M., com. de l'éclipse du 1er.
24 — à 8 h. 7 S., com. du pass. du 3e.
24 — à 8 h. 17 S., fin du pass. de l'ombre du 3e.
24 — 9 h. 53 S., fin du pass. du 3e.
24 — à 10 h. 44 m. 17 S., com. de l'éclipse du 2e.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

Phénomènes :

Du 18 au 24 septembre, centre d'émanation d'étoiles filantes près de β Andromède, γ Pégase, 42 Girafe, α Cocher, β Triangle, α Bélier.

Le 19, à 4 h. du soir, **Mercure** en conjonction avec la **Lune** à 2°53′ sud.

Le 22, équinoxe d'automne.

Le 24, à 8 h. 27, minimum d'Algol (β Persée).

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Pas. au méridien	Coucher	Age de la Lune
18 Sept.	5 h. 43 M.	11 h. 53 m. 52 M.	6 h. 5 S.	
19 —	5 44	11 53 31	6 2	
20 —	5 45	11 53 10	6 0	
21 —	5 47	11 52 49	5 58	
22 —	5 48	11 52 28	5 56	
23 —	5 50	11 52 8	5 54	
24 —	5 51	11 51 26	5 52	
Lune				
18 Sept.	2 h. 22 M.	10 h. 8 M.	5 h. 36 S.	28
19 —	3 36	10 53	5 53	29
20 —	4 47	11 35	6 8	30
21 —	5 56	0 16 S.	6 22	1
22 —	7 4	0 56	6 35	2
23 —	8 11	1 36	6 49	3
24 —	9 19	2 17	7 5	4

Nouvelle lune le 21, à 1 h. 26 m. du matin.

Le 21 Septembre

Mercure	4 h. 27 M.	11 h. 6 M.	5 h. 44 S.
Vénus	1 39 M.	8 56 M.	4 13 S.
Mars	4 36 S.	8 47 S.	1 1 M.
Jupiter	6 44 S.	1 25 M.	8 1 M.
Saturne	6 4 M.	0 10 S.	6 17 S.
Uranus	9 0 M.	2 5 S.	7 9 S.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

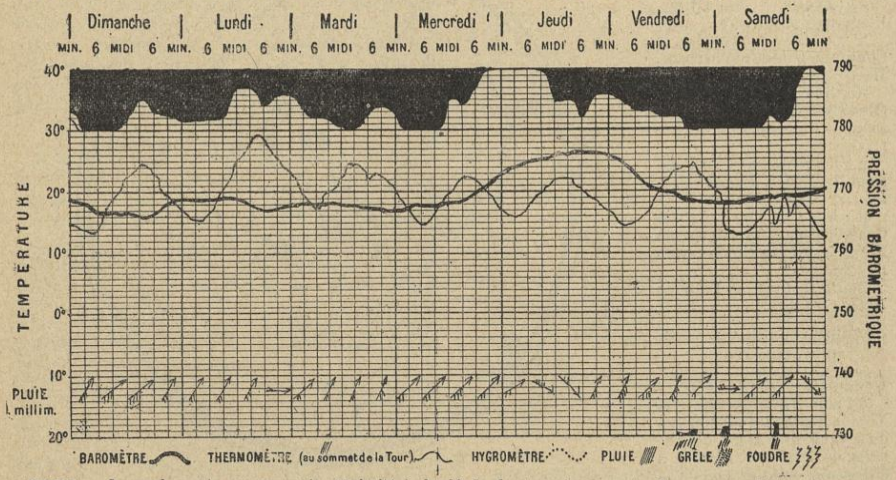
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48° 51' 27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 28 août au samedi 3 septembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

BALLONS EN COLLODION. — On verse du collodion ricinié (1 à 2 0/0 huile de ricin dans collodion du commerce) dans un ballon de verre on incline le ballon de façon à imprégner toute la paroi avec le collodion. On retourne alors le ballon et on reverse le collodion dans un flacon. Après égouttage, on laisse sécher; le collodion qui mouillait les parois s'évapore en laissant adhérent une mince pellicule de collodion sec qui a pris la forme du ballon.

Pour détacher cette pellicule, on sépare délicatement la pellicule adhérente au col du ballon, et entre la paroi de verre et la pellicule, on verse de l'eau, l'eau s'introduit alors, soulève la pellicule la poussant au dehors, on l'enlève ensuite facilement quand le ballon est plein d'eau. On gonfle enfin le ballon pelliculaire obtenu. On peut disposer ces ballons de façon à les gonfler avec des mélanges détonants. On peut alors les faire éclater sans danger. C'est une expérience qu'on fait depuis 15 ans à la Sorbonne et qui est facile à répéter.

ARBORESCENCES AU SILICATE DE SOUDE. — On étend la dissolution de silicate de soude (à 36° Baumé) du commerce avec quatre fois son volume d'eau.

On remplit un flacon à large goulot avec la solution ainsi obtenue et on y laisse tomber des cristaux de sulfate de cuivre, de sulfate de fer et de sulfate de zinc. Ces sels se dissolvent et en réagissant sur le silicate alcalin, donnent naissance à des silicates insolubles qui enveloppent les cristaux d'une gaîne dans laquelle la dissolution se continue, les dissolutions s'échappent alors de bas en haut et forment des colonnes arborescentes qui s'élèvent jusqu'au sommet du flacon : elles sont bleues avec le sulfate de cuivre, vertes et ocres avec le sulfate de fer et blanches avec le sulfate de zinc. C'est une jolie expérience.

ARGENTURE DU VERRE. — On prend un ballon de verre on le nettoie à l'eau, puis à l'acide sulfurique, puis après lavage avec un mélange de potasse et d'alcool. Le ballon est bien propre, c'est la condition essentielle d'une bonne argenture.

On prépare alors quatre dissolutions :

N° 1 — Azotate d'argent 40 gr. dans 1 litre d'eau distillée.

N° 2 — Azotate d'ammmoniaque 60 gr. dans 1 litre d'eau distillée.

N° 3 — Potasse pure 100 gr. dans 1 litre d'eau distillée.

N° 4 — On dissout 25 gr. de sucre dans 250 gr. d'eau. On fait bouillir la dissolution pendant 10 minutes avec 3 gr. d'acide tartique, on ajoute 50 gr. d'alcool et on étend ensuite avec de l'eau pour faire 1/2 litre.

Cela fait, on mélange volumes égaux des quatre liqueurs dans l'ordre indiqué, on agite, la masse devient noire, peu à peu l'argent réduit se dépose sur le verre et forme un miroir en quelques minutes. On décante alors le liquide et on fait sécher le ballon.

VERNIS POUR LES ÉTIQUETTES. — Pour empêcher l'altération des inscriptions sur les étiquettes, les badigeonner au pinceau avec une solution alcoolique de gomme laque blanche.

Le Gérant : L. HEBERT.

Imprimerie Paul SCHMIDT, 5-7, avenue Verdier, Grand-Montrouge (Seine)

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

LA PHOTOGRAPHIE EN BALLON

Son but. — Les mouvements des aérostats. — Mode opératoire lorsque le ballon est captif, guide-ropant ou libre. — Ballons non montés.

Si l'aéronaute n'a pas de prétention artistique, s'il désire simplement fournir aux savants, aux géographes, aux explorateurs ou aux officiers des documents sûrs, rapidement rassemblés, la Photographie instantanée lui en fournit les moyens. Il peut aujourd'hui prendre une vue de telle ou telle région déterminée du panorama, grandiose et varié, qui s'offre à ses yeux (1) (fig. 133 et 134).

La multiplicité des détails qui s'entassent sur une faible étendue de la plaque extra-sensible nuirait à la netteté de chacun d'eux, netteté qui est l'élément auquel toutes les autres qualités de l'épreuvre sont ici subordonnées, si les plaques aéronautiques n'étaient à *grains très fins*. Il importe également d'opérer à l'aide d'appareils munis d'objectifs puissants, comportant l'emploi de *larges diaphragmes* et de profiter d'un instant où la région visée est bien en lumière et aussi faiblement enveloppée de brume qu'il se peut.



Fig. 133. — Montmartre photographié à une altitude de 1100 mètres.

La principale difficulté à surmonter consiste évidemment dans la mobilité de la nacelle où l'appareil photographique est nécessairement installé.

La nature des mouvements dont l'aéronaute doit éliminer l'influence varie selon que le ballon est *captif*, *guide-ropant* ou *libre*.

Dans le premier cas, en même temps que le ballon est emporté parallèlement à lui-même, il tourne autour de son axe. De plus, la nacelle

(1) Le rayon du cercle d'horizon pour un homme de $1^m,75$ de taille, est de 1 lieue 1/4 seulement, mais il devient égal à 17 lieues pour un observateur placé au sommet de la Tour Eiffel, et de 31 lieues pour un aéronaute planant à 1100 mètres du sol. Les distances des différents points de l'horizon à la nacelle varient de la distance verticale à la distance évaluée suivant les rayons qui rasent le sphéroïde terrestre.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est agitée par une trépidation continuelle, plus ou moins accentuée.

L'effet de la translation relative d'un objet et de la chambre noire s'élimine facilement car, pendant la durée très courte de l'action photogénique, le déplacement de l'image est très faible. Il est facile de s'assurer que la vitesse du déplacement de l'image, pour une vitesse de translation donnée de l'aérostat, varie sensiblement en raison inverse du carré de la distance de l'objet visé et proportionnellement au carré de la distance focale de l'objectif utilisé (1).

L'influence de la rotation du ballon est beaucoup plus importante, mais, circonstance heureuse, cette rotation change périodiquement de sens. Le temps d'arrêt qui accompagne ce changement de sens est l'instant propice au déclanchement; il est indispensable d'ailleurs de déterminer, par l'observation, la durée moyenne du temps d'arrêt afin de régler l'obturateur de manière que le temps de pose n'excède pas cette durée moyenne. Enfin l'aéronaute s'affranchit, au moins en très grande partie, de l'effet des trépidations en se servant d'un appareil photographique massif reposant dans une nacelle capitonnée spéciale et convenablement reliée à la nacelle principale.

M. Léo Dex a formulé dans les lignes suivantes les précautions à prendre :

« Attendre que le câble soit arrêté, fixer l'appareil près du bord de la nacelle dans une position telle que l'objet à photographier se trouve visé au moment où les oscillations de l'aérostat changent de direction (point mort), prendre à bord de la nacelle et sur le sol des points de repère permettant de se rendre compte du moment précis où le mouvement de l'aérostat passe par un point mort, et déclancher de façon à utiliser le mieux possible l'instant, où, le mouvement changeant de direction, l'aérostat est à peu près immobile », le temps de pose aura été préalablement réglé comme il a été expliqué plus haut. — En procédant de cette façon, on peut arriver à obtenir avec un ballon captif, partiellement dégonflé, muni d'un appareil bien suspendu et avec une vitesse de déclanchement de 1/50 de seconde, des photographies de lointains d'une suffisante netteté par un vent d'une vitesse supérieure à 40 kilomètres à l'heure (1).

Si le ballon navigue au guide-rope, il ne tourne pas sur lui-même. De plus, en terrain uni, les trépidations sont très faibles. Le mouvement de translation reste seul. Il faut dans ce cas : « Viser en arrière par rapport à la marche de l'aérostat l'objet à photographier; estimer quelle vitesse apparente aura cet objet au moment où la vue sera prise et par suite la vitesse de déplacement de son image sur la plaque sensible, régler le temps de pose en conséquence; puis, au moment où, par suite de l'avancement de l'aérostat, l'appareil sera bien braqué, déclancher l'obturateur, en ayant toujours soin de faire observer à cet instant une immobilité absolue à bord de la nacelle. »

Le ballon libre est animé des mêmes mouvements que le ballon captif, les trépidations exceptées, si l'aéronaute reste immobile. De plus la rotation ne change pas nécessairement de sens.

Voici la façon d'opérer : observer la vitesse de rotation de l'aérostat et régler le temps de pose en conséquence; déclancher l'obturateur lorsque le mouvement tournant braque l'appareil en bonne direction. L'immobilité absolue de l'opérateur est obligatoire.

Dans les cas très périlleux on peut charger des reconnaissances de petits ballons non montés munis d'appareils à déclanchement automatique, mais on conçoit combien il reste encore à faire dans cet ordre d'idées pour ne pas laisser au hasard seul le soin d'assurer le succès.

A. Guillet.

(1) La relation $\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}=\frac{1}{f}$ fixe la position de l'image par rapport à celle de l'objet. Elle donne :

$$-\frac{\frac{dp}{dt}}{p^2}-\frac{\frac{dp'}{dt}}{p'^2}=0$$

d'où $v'=-v.\frac{p'^2}{p^2}=-v.\frac{f^2}{(p-f)^2}$

A TRAVERS L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

Suite (voir les nos 84, 87, 90, 96 et 97).

Sommaire : La seconde ascension du ballon : *La Photographie française*. — Les épreuves obtenues par MM. Poulenc. — L'atelier démontable de M. Schœffrier. — Le phonoscope de M. Demeny : la photographie parlante.

Dans notre dernier article nous avons parlé de l'Exposition de MM. Poulenc. Ces Messieurs ont bien voulu nous communiquer les épreuves des clichés instantanés qu'ils ont obtenus à des altitudes diverses lors de leur ascension dans le ballon de l'Exposition. Ces épreuves sont fort réussies et nous en avons pris deux au hasard pour les soumettre à nos lecteurs. Malheureusement les détails si mi-

(1) *Revue scientifique* du 3 septembre 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nutieux de ces photographies à grande distance, coupés en deux sens rectangulaires par le réseau de la photogravure, doivent nécessairement perdre beaucoup de leur finesse par ce genre de reproduction (fig. 133 et 134).

L'ascension au cours de laquelle les phototypes précédents ont été obtenus était la seconde du ballon : *La photographie française*. Elle s'est opérée avec la plus grande facilité, le gonflement s'étant fait rapidement sous un ciel calme. Le capitaine Carton qui dirigeait l'ascension avait emporté un poids considérable de lest afin de prolonger autant que possible la promenade des aéronautes photographes. Le départ eut lieu à trois heures. Dix minutes après le ballon, poussé par un vent faible, planait au-dessus de la gare Saint-Lazare, le square des Batignolles et le Sacré-Cœur, il sortait de Paris à 3 h. 25 par la porte de La Chapelle. A 3 h. 45 il sortait du département de la Seine au-dessus de Dugny. A 4 h. 45 il entrait dans le département de l'Oise par La Chapelle en Serval. Jusque là le ballon s'était maintenu à des altitudes variant de



Fig. 134. — Village de Louvre, photographié à une altitude de 700 mètres.

400 mètres à 1 000 mètres. Mais à ce moment le soleil ayant paru, la force ascensionnelle se trouva augmentée par la chaleur et l'altitude crut rapidement jusqu'à 1 800 mètres. Après la traversée de la forêt de Senlis, la descente s'est opérée avec la plus grande facilité à 5 h. 30 dans la plaine de Montlognon.

Revenant à l'Exposition nous ne nous étendrons pas davantage sur les appareils; nous signalerons seulement l'atelier en fer démontable qu'expose *M. Schœffrier*. Le spécimen qui figure à l'Exposition est vitré sur toutes ses faces, ce qui est non seulement inutile mais nuisible. La partie exposée au midi doit être pleine. L'amateur ou le photographe qui fera l'achat d'un tel atelier supprimera donc le châssis vitré faisant face au midi, adossera l'atelier à un mur et se servira du châssis enlevé pour augmenter les dimensions de cet atelier. On peut du reste obtenir la grandeur que l'on veut en se procurant un nombre plus ou moins grand de travées vitrées.

Pour ce qui regarde les phototypes positifs, nous ne pouvons qu'engager nos lecteurs à parcourir les salles où ils sont exposés; il serait trop long d'en faire le compte-rendu ou même simplement l'énumération. Nous citerons seulement l'exposition historique de la *Société française de photographie*, celle des photographies en couleur de *M. Lippman*,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les épreuves de *M. Méheux*, obtenues sans objectif, à travers un simple orifice pratiqué dans la paroi d'une boîte en bois ou en carton, et enfin le phonoscope de *M. Demeny*. Cet appareil donne l'illusion de la parole et des jeux de la physionomie. Une personne prononçant la phrase « je vous aime » a été photographiée un grand nombre de fois. Autant qu'il nous en souvient chaque épreuve a posé 1/700 de seconde. Par un mouvement de rotation ces épreuves placées sur un cylindre se superposent dans l'œil et produisent la continuité du mouvement, de sorte qu'il semble qu'on a devant soi la personne même prononçant la phrase en question. La même déclaration se reproduit indéfiniment devant chaque spectateur ou devant chaque spectatrice. C'est merveilleux de réalité.

Nota. Dans notre avant-dernier article, nous avons parlé des produits de M. Reeb et fait l'éloge de son révélateur l'*Éclair*. Nous avions dit que nous ne connaissions pas son *Fixo-viro* et nous avions réservé notre appréciation au sujet de ce nouveau produit. M. Reeb, ayant eu connaissance de cet article, nous a envoyé un flacon de Fixo-viro afin que nous puissions le soumettre à des essais comparés. C'est ce que nous nous sommes hâté de faire et nous nous faisons un plaisir de constater ici que ce produit est digne de son aîné. Le fixage, puis le virage se font graduellement produisant des teintes variées en un temps relativement court. Le résultat, avec des papiers d'origines diverses, n'a rien laissé à désirer. Nos compliments à M. Reeb.

A. Tournois.

L'Évolution de la Technique électrique.

Sommaire : L'électricité statique. — La pile et le courant électrique. — Le courant alternatif. — Son rôle industriel. — La technique de l'avenir.

Dans toutes les sciences, la théorie va sans cesse se modifiant; c'est un mouvement naturel par lequel se fait le progrès et qui est nécessaire; on s'y attend et ses évolutions n'étonnent pas. Dans les applications, le mouvement est généralement beaucoup plus lent; d'un côté la partie de la théorie qui se formule en appareils et qui se matérialise pour l'utilisation de l'énergie, est une résultante moins sujette à varier que les idées pures; d'un autre côté, les machines, l'outillage qui ont été construits pour cette utilisation, ne peuvent être abandonnés et remplacés à chaque instant. La technique électrique fait à cet égard une sorte d'exception; depuis qu'elle a été créée, elle n'a cessé de se modifier et même de se reconstituer complètement; nous assistons actuellement encore à une évolution nouvelle qu'il est intéressant de noter.

Lorsque l'électricité fit son entrée dans le monde sous la forme statique, on n'y cherchait pas d'application industrielle, et, dans le fait, elle ne paraissait pas susceptible d'en fournir; l'usage pratique suppose la production et l'utilisation d'une certaine quantité d'énergie et l'électricité, sous la forme statique, semblait n'avoir aucune relation avec la puissance et le travail. On y chercha assez vaguement d'ailleurs des utilités médicales et ce fut tout jusqu'au jour où la pile électrique apparut.

Dans les années qui suivirent et à mesure que la pile électrique se développa, on crut que tout était changé et que l'on avait dans la main la production et l'utilisation de l'énergie par l'électricité dans toutes les proportions. On était en droit de le penser; d'une part, la source à laquelle on puisait l'énergie électrique, l'affinité chimique, est en effet l'élément où nous allons chercher la plupart de nos puissances artificielles; d'autre part, la forme continue et régulière sous laquelle on obtenait l'électricité, se prêtait admirablement à la production de tous les phénomènes utilisables, et de fait elle permit de les réaliser tous.

On échoua cependant devant des difficultés pratiques et économiques qui ne purent être surmontées.

Le courant continu donna tous les résultats qu'on voulut, dans la puissance comme dans la précision; sous forme mécanique, chimique, calorique, il fournit tout ce qui lui fut demandé et on resta convaincu qu'il était le moyen naturel et nécessaire pour produire et utiliser l'énergie à l'aide de l'électricité.

Malheureusement, malgré tous les efforts et les plus ingénieux travaux, la pile demeura un engin compliqué, incommode et surtout coûteux. Tout ce qu'on essaya n'aboutit qu'à démontrer l'impossibilité d'en tirer la puissance dans des conditions utilisables; il fallut se restreindre aux applications où les quantités d'énergie consommées étaient très faibles et où l'électricité agissait uniquement par ses admirables propriétés de vitesse et de précision. Dans ce sens, les plus étonnants résultats furent obtenus et les applications de ce qu'on pourrait appeler l'ordre télégraphique prirent un merveilleux développement.

L'appareil qui devait donner la puissance par l'électricité existait cependant; il dormait dans les vitrines et ne servait qu'à mettre en lumière dans les cours les phénomènes d'in-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duction. Tout le monde connaissait la machine de Pixii ou de Clarke, mais qui eut deviné ce qui devait en sortir?... Ces appareils, fondés comme on le sait sur le mouvement de bobines passant devant des pôles d'aimants, ne donnent pas naturellement le courant continu; lorsque la bobine a passé devant le pôle, pour pouvoir y repasser il faut bien qu'elle revienne, c'est-à-dire qu'elle passe d'abord en sens contraire, on donnera donc naissance à deux courants de sens contraire. A l'aide d'un commutateur on arrivait à les envoyer dans la même direction dans le circuit, et à obtenir ainsi sinon un courant continu, au moins un courant toujours de même sens pouvant donner des effets analogues à ceux du courant de la pile.

La machine se développa peu à peu, et vers 1852 se constitua un appareil qui prit le nom de machine de l'Alliance. Ce n'était qu'une machine de Clarke avec de nombreuses bobines et de nombreux aimants. Les idées en l'industrie électrique étaient si peu avancées qu'on se proposa d'abord, pour utiliser cet appareil, de l'appliquer à décomposer l'eau, les gaz résultants devaient être ensuite employés à donner l'éclairage. Nous savons aujourd'hui combien le rendement obtenu aurait été faible et nous voyons clairement que même avec une excellente machine, on ne pouvait arriver qu'à un mécompte; mais on se heurta à une première difficulté. Pour obtenir la décomposition chimique, il fallait redresser le courant; le commutateur, qui avait fonctionné passablement sur les machines de Clarke dans les laboratoires, donna les résultats les plus défectueux quand on tenta de l'appliquer en grand; on s'était attaqué sans le savoir à un problème des plus difficiles et qui n'a été résolu qu'il y a quelques semaines par MM. Leblanc et Hutin.

On renonça d'abord à la fabrication du gaz, pour essayer d'obtenir directement la lumière électrique; alors on s'aperçut que le redressement du courant n'était nullement nécessaire, que la lumière se produisait très bien en acceptant l'énergie comme la donnait la machine, c'est-à-dire sous la forme de courants de courte durée se succédant rapidement en sens inverse. Le rôle industriel du courant alternatif était créé.

Il eut peu de développement; cette forme singulière ne répondait pas aux idées théoriques; d'ailleurs elle présentait des défauts sérieux, le courant alternatif ne produit pas les réactions chimiques; il était en ce temps, et il est resté longtemps incapable de faire tourner une machine et par conséquent de fournir la puissance mécanique; de plus, toutes choses égales, il est plus dangereux que le courant continu. Il n'était, en somme, propre qu'à fournir l'éclairage; or en ce temps, rien n'existait qui permit de l'utiliser en grand dans ce but, ni moyens de distribution ni lampes; la machine de l'Alliance fut employée seulement à éclairer quelques phares, vieillit sans applications, et, lorsque parurent les machines à courant continu, fut tout à fait oubliée.

Il ne sera pas nécessaire d'insister sur la machine dynamo-électrique à courant continu; chacun connaît cet excellent appareil dont Pacinotti donna le premier principe et Gramme inventa, en 1871, le premier type industriel. Elle fournissait l'énergie électrique sous la forme à laquelle on était habitué, dont les effets étaient connus : aussi le développement fut rapide, et l'on connaît les résultats.

Personne dans les premières années d'existence de la machine dynamo-électrique ne pensait plus au courant alternatif, à quoi bon? Il reparut pourtant vers 1884; en voici la raison,

L'étude théorique et l'expérience avaient appris à distribuer et à utiliser l'électricité, et l'on reconnut bientôt que ces deux parties nécessaires d'une grande installation réclamaient des conditions différentes. Pour transporter l'électricité et la distribuer économiquement, il y a intérêt à élever autant que possible sa tension; pour l'utiliser s'il n'y a pas intérêt à abaisser indéfiniment la tension, au moins est-il impossible de l'élever, et il faut absolument se tenir dans des limites restreintes. Il y aurait donc un grand avantage à posséder un moyen simple de passer sur un même courant d'une tension à l'autre. Le courant continu n'a pas cette faculté ou du moins il ne peut atteindre ce résultat qu'à l'aide d'engins mobiles, toujours compliqués et d'une surveillance dispendieuse. Avec le courant alternatif au contraire on peut atteindre ce but au moyen d'un appareil immobile, très simple, et qui n'est autre au fond que la vieille bobine de Ruhmkorff qui sommeillait dans les laboratoires à côté de la machine de Clarke. Quelques savants, parmi lesquels il faut citer en tête M. Marcel Deprez, avaient montré que cet appareil pouvait aussi bien servir à abaisser les tensions qu'à les élever; il faut rendre à Gaulard cette justice qu'il fut le premier à chercher une application industrielle de cette propriété et que ce fut lui qui inaugura réellement le transformateur. L'utilité pratique de cet appareil est si grande qu'à lui seul il suffit à assurer au courant alterna-

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tif une brillante renaissance et un champ d'application très étendu.

Ce genre de courant conservait cependant les infériorités que nous avons signalées plus haut. Il ne pouvait transmettre la puissance mécanique, et ne se prêtait pas à la production des réactions chimiques, ce qui le rendait inapte à fonctionner avec les accumulateurs aujourd'hui si employés.

Des travaux récents lui ont donné ce qui lui manquait. Une combinaison très ingénieuse de courants alternatifs a donné naissance aux machines que l'on nomme « à champ magnétique tournant ». Ces appareils nouveaux fonctionnent comme machines réceptrices de courant et productrices de puissance. Ils sont encore un peu nouveaux et un complément d'études sera utile pour les conduire à leur état définitif, mais tels qu'ils sont, ils fonctionnent, ainsi qu'on en a eu la preuve dans la brillante expérience de transport de force faite l'année dernière entre Lauffen et Francfort sur une distance de 175 kilomètres.

D'autre part, une invention toute récente, et que nous exposerons dans ce journal aussitôt qu'il sera possible de lui donner la publicité, permet de passer d'un courant alternatif de tension quelconque à un courant continu de tension quelconque et réciproquement au moyen d'un transformateur spécial; le courant alternatif devient ainsi capable d'être associé avec les accumulateurs.

De pareils progrès ne resteront pas sans conséquences; nous pouvons nous attendre à voir le courant alternatif prendre un grand développement et permettre de réaliser des entreprises jusqu'ici impossibles; il luttera avec le courant continu, et probablement le remplacera en beaucoup de cas, modifiant ainsi profondément la technique électrique, entraînant une transformation grave de l'outillage, des procédés, et amenant ainsi une évolution d'ailleurs déjà commencée, que nous allons voir se dérouler dans les prochaines années.

Sera-t-elle la dernière? Non, sans doute, et il suffirait de savoir comment marche la science pour l'affirmer, mais nous sommes plus avancés, et au moment où cette évolution commence à peine, nous pouvons presque dire ce qui lui succèdera.

Tout le monde a entendu parler des expériences de Teslà; on sait que cette expérimentateur aussi habile que hardi a fait usage de courants alternatifs d'une forme spéciale. En général, les courants de ce genre que nous employons changent de sens en moyenne 80 fois par seconde; 40 fois dans certains systèmes, 120 dans d'autres. Dans les courants de Teslà (1), le nombre des renversements monte à 10 000, 20 000, 50 000 par seconde : A ces rapidités étonnantes il a joint des tensions très élevées, 50 000 volts environ, et a ainsi obtenu des résultats extrêmement curieux, probablement gros de conséquences, et qui semblent bien être le premier pas dans une voie nouvelle pleine de richesses.

C'est par là certainement qu'on va se diriger; il est assez curieux de remarquer que les effets produits par ces courants, au moins au point de vue lumineux, sont très analogues à ceux de l'électricité statique; nous revenons ainsi par un long détour vers le point de départ. Rien ne commence, disait un philosophe, tout recommence : avec bien des modifications et un sensible progrès toutefois.

Sera-ce l'avenir enfin et faut-il croire que telle est la forme finale? On ne saurait répondre sans doute, et pourtant cela ne doit pas être. En effet, tout ces courants alternatifs seront produits par des machines; c'est-à-dire que pour les obtenir, nous devrons prendre l'énergie calorique, la seule que nous donne la nature, la transformer en mouvement, puis transformer ce mouvement en électricité, ainsi que nous le faisons actuellement.

Il faut le reconnaître, c'est là un procédé barbare, nous utilisons à peine 6 à 7 pour cent de l'énergie calorique, le reste est perdu; c'est un gaspillage déplorable, qui tient au nombre de transformations par lesquelles nous passons. La pile électrique était un engin anti-industriel, mais par son principe elle était infiniment supérieure à notre procédé actuel; nous devons espérer qu'on trouvera un jour quelque moyen pour passer directement de l'énergie sous forme calorique à l'énergie sous forme électrique. Les conséquences d'une pareille invention seraient immenses, l'évolution ne resterait pas localisée à l'industrie électrique, mais s'étendrait à toute l'activité humaine qui s'en trouverait grandement augmentée. Cette fois ce serait sans doute, sinon l'évolution finale au moins le commencement d'un état de longue durée : elle n'est pas en vue, mais on peut tout attendre.

FRANK GÉRALDY.

HYGIÈNE DE L'ENFANCE

LES ACCIDENTS DE LA PREMIÈRE DENTITION

Dans notre précédente chronique (2) *nous avons traité, ou plutôt effleuré, une question*

(1) Voir les nos 78 et 79 de la *Science Moderne*.
(2) Voir le no 99 de la *Science Moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bien intéressante pour les jeunes mères de famille, celle des accidents de dentition survenus dans la première enfance. Nous opposions l'une à l'autre deux opinions contradictoires, professées par des praticiens également compétents, non pas sur l'existence même de ces accidents, mais sur leur origine et sur leur véritable notion. Nous retrouvons cette comparaison, faite de main de maître, dans une intéressante Note, *récemment adressée à l'Académie de médecine par un savant distingué, le* Dr V. Galippe. *Nos lecteurs jugeront sans doute comme nous que la question y est, sinon résolue, du moins nettement posée et placée sous son véritable jour.* G. M.

Deux opinions, également radicales et opposées, ont été soutenues devant l'Académie touchant l'existence de ces accidents.

1° Il n'y a point d'accidents de dentition ;

2° Tout travail de dentition provoque des phénomènes pathologiques.

Considérées avec ce caractère absolu, ces deux propositions sont également erronées.

Rationnellement, il ne peut pas y avoir d'accidents de dentition tels qu'on les a décrits, attendu que l'évolution dentaire est un phénomène d'ordre physiologique ; les enfants sont faits pour avoir des dents comme pour avoir des cheveux.

Chez les enfants héréditairement normaux et bien portants, l'évolution dentaire se fait sans que ceux-ci en aient la sensation et sans que leur santé en soit aucunement troublée. Il n'y a pas de raisons pour accuser la première dentition d'apporter tant de troubles dans l'économie, alors que nous voyons la seconde s'opérer à l'insu des intéressés.

Sans vouloir entrer ici dans des considérations d'ordre sociologique, nous admettons comme démontré que, sous l'influence de facteurs divers et accumulés, notre race s'est abâtardie et que, physiquement au moins, nous ne valons point nos ancêtres.

Le nombre des dégénérés va chaque jour croissant. Il résulte de cet état de choses que des médecins, ne considérant que l'apparence des faits, en sont arrivés à rattacher instinctivement certains actes physiologiques à la pathologie, et réciproquement. C'est ainsi que nous voyons, non sans protester, la croissance, la dentition, la grossesse, l'accouchement, cesser d'appartenir à la physiologie normale pour entrer dans la pathologie.

On ne saurait trop réagir contre cette tendance, alors même qu'on en arriverait à prouver que l'exception est plus fréquente que la règle. Pour ce qui regarde la dentition, on peut affirmer qu'un enfant normal (il y en a encore) n'a pas et ne peut pas avoir d'accidents de dentition. Tout enfant qui, soit avant, soit pendant cette période, présente des phénomènes pathologiques, soit du côté du système nerveux, soit du côté de l'appareil digestif ou de l'appareil pulmonaire, à supposer qu'à ce moment précis il ne fasse que des dents et n'accroisse ni son squelette ni aucun de ses autres systèmes, n'est-ce pas un enfant normal? En veut-on une preuve? Neuf fois sur dix un enfant ayant eu des convulsions, soit dans les premiers jours de sa vie, soit pendant son évolution dentaire, présente ou présentera des anomalies, soit du côté de la voûte palatine, soit du côté des arcades maxillaires, soit encore du côté des dents. Il pourra en offrir bien d'autres à l'observation, sur lesquelles je n'ai pas à insister.

Mais si les enfants ont eu, par exemple, des accidents convulsifs, ce n'est point parce qu'ils faisaient des dents, mais bien parce qu'ils sont des dégénérés, des nerveux, ou, si on le préfère, des prédisposés et des héréditaires.

J'ai dit ailleurs — et ma conviction n'a fait que s'affirmer — qu'on n'a pas impunément des anomalies dentaires parce que l'origine neuropathologique de ces stigmates de dégénérescence se retrouve presque constamment.

J'estime que c'est dans cette voie qu'il convient de s'engager pour étudier avec fruit la question des accidents de dentition.

Que ceux qui peuvent observer et suivre de nombreux enfants, s'ils ont constaté chez eux des phénomènes pathologiques graves contemporains de la dentition, les examinent de nouveau une douzaine d'années après, et ils pourront constater, comme je l'ai fait maintes fois, des anomalies plus ou moins accusées du côté de la voûte palatine, des arcades maxillaires ou des dents. Antérieurement, ils auront pu s'assurer que l'apparition des dents caduques et celle des dents permanentes s'est faite en dehors des règles chronologiques admises tradionnellement.

C'est chose puérile que de mettre tout indistinctement au passif de la dentition, même quand on admet l'action concomitante de la mauvaise hygiène et de la saison chaude.

Qu'il me soit permis, en terminant, de protester une fois de plus contre l'oubli dans lequel on laisse l'étude de ces questions dans le programme de l'enseignement médical. C'est grâce à ce délaissement que l'on voit des médecins, d'ailleurs éminents, soutenir sur ce terrain les opinions les plus manifestement erronées.

Dr V. Galippe.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

LE DIAMANT NOIR ET SES APPLICATIONS

SOMMAIRE : Le diamant. — Les gravures sur gemmes. — L'égrisée. — Le carbon de M. Leschot. — Son prix. — Scies, perforateurs et burins au diamant noir. — Une substance à découvrir.

Le diamant, cette forme éclatante de lumière que revêt le noir charbon, n'est pas seulement un objet de parure, il a été et est encore, à cause de sa dureté, une substance utile à l'industrie.

Les Chaldéens et les Egyptiens s'en servaient pour tailler les pierres fines; Pline raconte que de son temps, on montait des diamants sur des manchons de fer pour la gravure sur pierre et c'est certainement grâce à ces burins diamantés qu'on a pu obtenir ces belles gravures sur gemmes, que l'on retrouve aujourd'hui dans les collections d'objets d'art anciens.

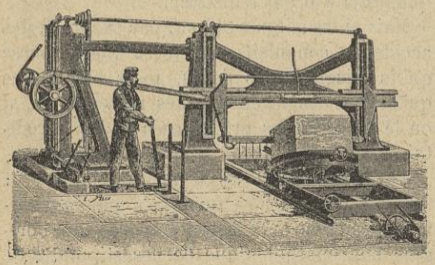


Fig. 135. — Scie diamantée.

Tout le monde connaît le diamant du vitrier, monté avec un diamant brut dont l'arête bombée doit être tangente à la ligne d'entaille.

On sait aussi que la poudre de diamant, l'*égrisée* sert à tailler les diamants bruts pour leur donner les facettes du brillant ou de la rose. Un fil d'acier enduit d'égrisée peut servir à scier les pierres dures dans les petits travaux de laboratoire. On emploie aussi le diamant pour faire les trous de filière.

Mais les applications du diamant à l'industrie étaient encore restreintes et n'avaient jamais été faites sur une grande échelle quand en 1860, M. Leschot eut l'idée d'employer une pierre dure sans valeur que l'on rencontre dans certaines mines diamantifères et qui était appelée *carbon* ou *carbonado* ou simplement diamant noir.

Cette matière noir gris, sans éclat ou à éclat résineux, avait été découverte pour la première fois au Brésil en 1843, c'est du carbone. Son aspect varie; ordinairement elle se présente en morceaux irréguliers, souvent arrondis, quelquefois présentant les facettes cristallines du diamant fig. 139 (*abc*). L'agrégation de la masse n'est pas la même suivant les échantillons, du reste la densité de ce diamant noir varie entre 3,10 et 3,40. M. Des Cloizeaux qui a examiné un grand nombre de ces diamants a reconnu qu'un certain nombre d'entre eux présentait à la loupe un assemblage de petits cristaux octaédriques brunâtres, semi-translucides, mais le plus souvent la structure est compacte, quelquefois poreuse à la façon de la ponce. La couleur varie du noir au gris et est parfois violacée.

Très rarement, on trouve dans la masse de petites géodes de diamants ordinaires, comme on rencontre du reste de petites inclusions de diamant noir dans les diamants incolores.

Ce qui caractérise le diamant noir, c'est sa dureté, notablement supérieure à celle du diamant. Ainsi un diamantaire ayant voulu tailler un de ces *carbons*, avec de l'égrisée sur la meule d'acier qui sert à polir le diamant ordinaire, ne put y réussir, le carbon ne s'usa pas le moins du monde, mais la roue d'acier fut entamée et mise hors de service.

Les analyses du chimiste Rivot ont démontré que le *carbon* était du charbon pur avec une petite proportion de cendres ferrugineuses.

Une propriété qui permet de reconnaître les diamants noirs est le bruit strident produit par le frottement de deux morceaux. Ce bruit tout particulier et la grande densité de cette substance devaient attirer l'attention, et dès que M. Leschot eut montré les emplois possibles de cette pierre dure, elle fut recherchée et son prix atteignit dès les premiers temps un prix de 0 fr. 25 le carat (1 carat vaut 0fr,205). Ce prix est aujourd'hui très élevé, il est d'environ 40 francs le carat, et certains carbons de grande dureté sont payés jusqu'à 100 francs le carat. Le cours du carbon est du reste très variable, mais la rareté du pro-

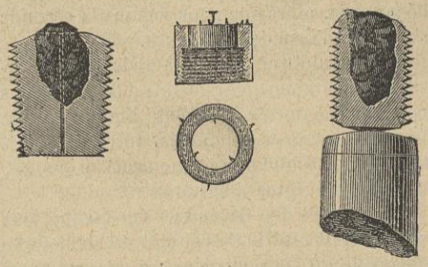


Fig. 136. — Diamants enchâssés. Bit et burins.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duit qu'on ne trouve que dans quelques mines diamantifères du Brésil et de Bornéo, fait que le prix est toujours élevé. La production mensuelle est d'environ 350 grammes. La grosseur des morceaux trouvés varie entre celle d'un pois et celle d'un œuf, en moyenne, elle est de 20 à 30 carats : le plus gros morceau qu'on ait trouvé pesait 731 carats. Jusqu'ici les mines du Cap n'en ont pas donné.

M. Leschot a eu l'idée d'employer le diamant noir à l'art des mines et au travail de sciage et de tournage des pierres dures, il a exposé son outillage diamanté dès 1867, à l'aide duquel M. Hermann avait pu faire à cette époque une fontaine monumentale en granit, qui est restée longtemps dans les Champs-Élysées. Ces procédés dédaignés en France, furent accueillis de l'autre côté de l'Atlantique. Là ils ont été perfectionnés et sont aujourd'hui très répandus.

En Allemagne, depuis longtemps, les usines Krupp d'Essen, se servent des outils à diamant noir pour le redressage et le finissage des canons d'acier. Nous allons rapidement passer en revue l'outillage diamanté avec lequel on peut scier, fraiser, moulurer, forer, sonder, tréfiler.

Les scies peuvent être droites, circulaires, à

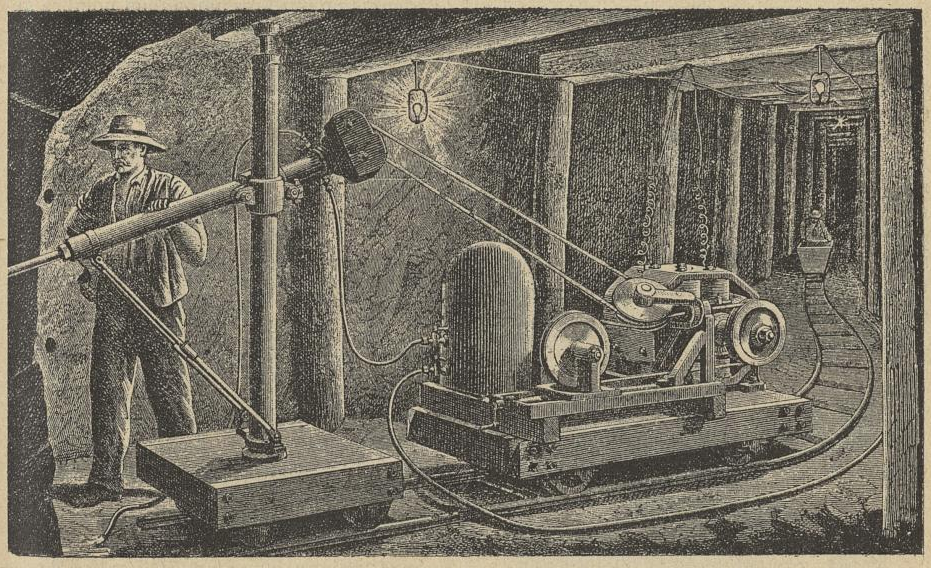


Fig. 137. — Perforateur électro-hydraulique.

ruban; les diamants qu'on y insèrera pésent environ deux carats, on les cuivre dans un bain galvanique et on les brase dans de petits disques d'acier qui peuvent se loger dans des alvéoles pratiquées au bord de la scie sur chacune des faces (fig. 138); la fig. 135 montre une scie droite dans l'intérieur de laquelle circule un courant d'eau qui s'échappe par des trous dans le voisinage des pointes de diamant.

Pour moulurer, faire par exemple un balustre dans une pierre dure comme le porphyre ou le granit, on dispose sur un tour une série de mèches en acier diamanté donnant le profil du balustre.

En France, l'homme qui a fait faire le plus de progrès à l'outillage au diamant noir est M. Taverdon, dont les appareils de perforation sont employés depuis longtemps.

L'outil de perforation, appelé *bit* (fig. 136) est un petit cylindre annulaire de 3 centimètres de diamètre sur le pourtour duquel sont enchâssés les diamants noirs. Le bit se visse sur un tube d'une section presque égale au trou à faire et d'une longueur qui peut atteindre 8 mètres. Un mécanisme anime le tube armé du bit d'un mouvement rapide de rotation en même temps qu'une pression hydraulique appuie le bit sur la roche à percer et permet la circulation de l'eau qui empêche son échauffement. Le forage s'effectue en laissant subsister selon l'axe une colonne de la roche perforée, colonne appelée *carotte*. La fig. 137 représente un perforateur à transmission de force électrique et à pression hydraulique.

Avec une puissance de un cheval et avec une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vitesse de 1200 tours à la minute, l'avancement est de 8 à 12 centimètres par minute dans le marbre, de 5 à 10 centim. dans le granit et de 3 à 5 dans le porphyre et le quartz; dans la houille dure l'avancement est de 1 mètre. Ces perforateurs, marchent à la main ou à l'aide d'un moteur, ils rendent de

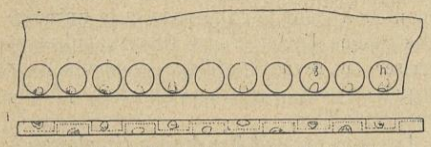


Fig. 138. — Fabrication des scies diamantées.

très grands services dans l'exploitation des mines, le percement des tunnels. Ils fonctionnent d'autant mieux que les roches sont plus dures. Dans les roches tendres les résultats sont mauvais.

On monte aussi des diamants noirs pour faire les burins qui servent au dressage des meules (fig. 136). C'est un maréchal ferrant nommé Golay qui a le premier fait cette application. On y emploie de gros diamants noirs sertis et brasés par les procédés Taverdon que nous avons décrits. Le *rhabillage* d'une meule de moulin peut ainsi se faire en une heure.

Malheureusement ce qui limite encore beau-

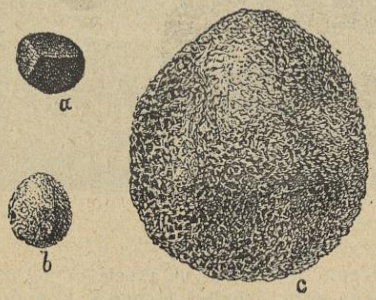


Fig. 139. — Diamants noirs.

coup l'extension des applications du diamant noir, c'est son prix élevé, on peut bien pour certains travaux le remplacer en partie par le diamant ordinaire, le boort (1), le corindon et autres pierres dures, mais ce serait vraiment une découverte utile que celle d'une substance aussi dure que le diamant noir permettant le travail des roches les plus dures, des aciers les mieux trempés; c'est une découverte à faire plus désirable sans doute et peut-être plus rémunératrice que celle du diamant de parure.

A. Rigaut.

(1) Le *boort* est du diamant translucide, non clivable et d'une couleur brunâtre, il est plus dur que le diamant ordinaire et sert à le tailler.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LA CELLULE ANIMALE

SA STRUCTURE ET SA VIE

Conception actuelle de l'être vivant. — Théorie cellulaire. — L'Histologie zoologique.

Pour peu qu'on se soit occupé, même incidemment, d'histoire naturelle, on connaît la profonde révolution qui s'est opérée dans les sciences biologiques depuis un demi-siècle. Nul n'ignore maintenant que le corps de l'animal ou de la plante se trouve formé par l'assemblage, par la réunion d'un nombre généralement considérable de parties constituantes (fig. 140 et 141), qui ont reçu les noms



Fig. 140. — Deux cellules du tubercule de la Pomme de terre.

d'*éléments histiques*, d'*éléments anatomiques*, de *cellules*, etc.

Chacun de ces éléments représente, en réalité, un être vivant jouissant de toutes ses propriétés essentielles, de sorte que la plante et l'animal doivent être regardés, au point de vue anatomique, comme une fédération de ces éléments plus ou moins variés dans leurs formes et leurs attributs; de même leur activité n'exprime, pour le physiologiste, que la somme ou la résultante de ces vies individuelles coordonnées vers une fin commune.

Cette conception de l'être vivant, la seule qui soit en harmonie avec les légitimes exigences de la science moderne, implique donc la connaissance des parties premières dont l'agrégation forme l'organisme animal et végétal. Or, c'est à l'Histologie, une des plus jeunes branches de la biologie générale, qu'est dévolue leur étude. Ceci suffit à faire apprécier quelle importance elle présente pour le naturaliste, avec quelle absolue nécessité elle s'impose à son attention et doit prendre place dans le cadre de ses études.

Il n'en fut pas de même aux époques antérieures, non seulement parce que les instruments grossissants faisaient défaut ou ne se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prêtaient à nulle observation sérieuse, mais surtout parce qu'on ne songeait aucunement à considérer l'être vivant tel qu'il vient d'être défini.

L'évolution des idées fut même très lente à cet égard ; on le constate aisément en jetant un rapide coup d'œil sur le passé.

Les timides essais de Fallope au XVIe siècle peuvent être à peine revendiqués par l'anatomie générale ; ils ne sauraient l'être par l'histologie.

Il est permis de porter le même jugement sur Swammerdam, Leuwenhœck et Malpighi.



Fig. 141. — Tissu conjonctif : *a*, cellules adipeuses ; *b*, cellules pigmentifères ; *c*, substances fibrillaire.

Loin de moi cependant la pensée de ternir la gloire de cette trilogie célèbre qui jetait presque simultanément à Leyde, à Amsterdam et à Bologne, les bases de la micrographie.

Qu'on célèbre l'ingéniosité de ces constructeurs habiles, la merveilleuse patience de ces observateurs infatigables, rien de plus juste. Quant à les vénérer comme les fondateurs et les pères de l'histologie, personne ne l'admettrait.

Bien que leur nom se trouve lié à la découverte de quelques éléments tels que les globules du sang, il est impossible de leur reconnaître des inspirations réellement scientifiques.

Sans insister sur leurs colossales erreurs, imputables pour une large part aux idées de l'époque, que dire de cette absence totale de méthode qui leur faisait rapprocher naïvement tout ce que le hasard amenait sous leurs yeux ? En décrivant ainsi pêle-mêle, dans les termes les plus fantaisistes, les trachées des plantes et celle des insectes, le tartre des dents et le tartre du vin, ils n'arrivèrent qu'à jeter un discrédit complet sur les observations microscopiques ; cent cinquante ans plus tard, elles ne s'en étaient pas encore relevées et l'on verra le véritable fondateur de l'anatomie générale, éviter de recourir à un instrument qui semblait ne pouvoir enfanter que les plus vaines illusions et les plus dangereuses méprises.

Toutefois, il est équitable de rappeler qu'à un certain moment, Malpighi cherche à établir quelque ordre dans ses observations et semble vouloir les orienter dans une direction qui l'eût peut-être rapproché de nos études actuelles. Je fais allusion à son *Anatomie des plantes*, présentée en 1670, à la Société royale de Londres, et dans laquelle il expose divers détails relatifs à l'organisation végétale, étudiée à l'aide du microscope.

Non seulement ces aperçus sont très vagues, mais il est d'autant plus difficile d'en attribuer le mérite à Malpighi, qu'il avait été précédé dans cette voie par Hooke, ainsi que j'aurai l'occasion de l'établir en retraçant l'histoire de la cellule. De même, en traitant du noyau, je devrai mentionner le nom de Fontana, presque seul à citer durant le XVIIIe siècle, dont l'histologie ne peut pas mieux se réclamer que des précédents et qui se termine au moment où paraissent les mémorables travaux de Bichat.

On ne saurait manquer de saluer ici sa trace lumineuse ; mais, essentiellement consacrée à l'espèce humaine, son œuvre ne touche que médiatement à l'histologie proprement dite.

Bichat ne put, en effet, descendre dans l'analyse intime des tissus, encore moins dans l'examen de leurs éléments, car il ne s'aida pas du microscope. Il n'eût certes pas négligé

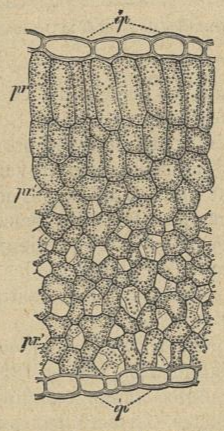


Fig. 142. — Coupe transversale d'une feuille de *Pelargonium inquinans*, montrant le parenchyme rameux ou lacuneux *pr* qui en forme la plus grande partie ; *pr'* parenchyme supérieur à cellules oblongues ou ovoïdes ; *ép*, épiderme (DUCHARTRE).

un tel auxiliaire pour peu qu'il eût jugé son intervention utile ; les enseignements du passé ne lui laissaient aucun doute sur ce point : avec les instruments auxquels on devait encore recourir, nulle observation rigoureuse n'était possible et l'on ne devait en attendre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que des mécomptes. Toute recherche sérieuse se trouvait ajournée au moment, d'ailleurs prochain, où le microscope aurait reçu les premiers perfectionnements indispensables.

Dès 1807, ils commencent à se réaliser progressivement avec Frauenhofer, Amici, Charles Chevalier, etc. Les lentilles achromatiques permettant alors d'accorder quelque rigueur aux recherches micrographiques, on se hâte de reprendre les essais tentés jadis pour pénétrer dans la structure intime des êtres vivants.

Les linéaments de l'histologie s'ébauchent, son nom apparaît, pour la première fois, en 1819, sous la plume de Ch. Mayer, de Bonn, et en 1822, Heusinger publie une *Histologie*, dans laquelle il entreprend de décrire les tissus, sans s'écarter, en réalité, de la classification et des caractères établis par Bichat.

Il ne saurait choisir un meilleur guide, car on est encore loin du moment où l'on pourra distinguer et classer les tissus d'après les seules données fournies par le microscope.

Cependant nous entrons dès maintenant dans notre sujet et nous voyons l'histologie se séparer peu à peu de l'anatomie générale. Elle tend à s'affirmer comme une science indépendante; mais que de tâtonnements, que d'efforts elle devra susciter avant de parvenir à préciser ses résultats et à les réunir en un corps de doctrine !

La voie est d'abord tracée par les botanistes; ils l'ouvrent même brillamment. Plusieurs circonstances leur viennent en aide : dans le champ de leurs études, ils ne trouvent pas des obstacles comparables à ceux qui entraveront les recherches parallèles de zoologistes; puis, la science possède déjà des faits suffisants

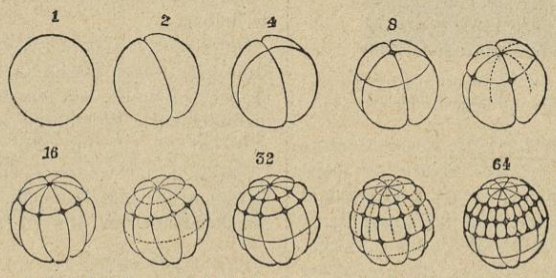


Fig. 143. — Segmentation de l'œuf de la Grenouille, d'après Ecker. Les numéros placés au-dessus des figures indiquent le nombre des segments du stade figuré.

pour esquisser les principaux chapitres de l'histologie végétale.

Ces considérations ne doivent pas nous faire méconnaître l'importance des travaux que les botanistes ont alors si utilement multipliés; nous aurons maintes fois à rappeler combien leurs concours nous a été précieux, et nous devons proclamer qu'ils ont été les premiers à apprécier exactement la constitution de l'élément histique.

Ils en ont même de fort bonne heure précisé la véritable signification, car, en 1826, Turpin présente les cellules comme « autant d'individualités distinctes, formant par agglomération l'individualité du végétal ».

Schleiden professe en Allemagne les mêmes principes et Brisseau-Mirbel cherche à les répandre en France.

Dès cette époque, la *théorie cellulaire* se trouve donc nettement formulée à l'égard des végétaux. Pour les animaux, elle ne s'ébauche que plus lentement, en raison même des difficultés d'observation.

Blumenbach avait bien émis l'opinion que les tissus animaux devaient être formés de cellules comme les tissus végétaux, mais il ne s'appuyait que sur des vues théoriques.

On ne saurait adresser la même critique à un savant français, dont le souvenir est trop rarement évoqué maintenant, bien qu'il ait pris une part active aux travaux qui se succédèrent vers la fin du premier tiers de ce siècle et qui décidèrent de l'avenir de l'histologie.

Poursuivant simultanément dans les deux règnes l'étude de l'anatomie microscopique, Dutrochet met hors de doute la texture cellulaire de différents organes qu'il fait connaître avec une précision rare pour l'époque. Telle de ses descriptions, comme celle des glandes salivaires de l'Escargot, mérite justement d'être encore citée aujourd'hui.

Des faits qu'il a ainsi recueillis, il conclut que les êtres vivants sont organisés sur le même plan et que toutes leurs parties, procédant de la cellule, ne représentent qu'un tissu cellulaire plus ou moins modifié.

Cette relation ou si l'on aime mieux, cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

filiation était admise pour les plantes; en ce qui concernait les animaux, il était plus difficile de l'accepter, immédiatement, car on ne discernait pas le lien génétique unissant chez eux les diverses formes tissulaires qui semblaient souvent s'écarter étrangement du type utriculaire des botanistes.

Une science nouvelle, qui ne datait réellement aussi que de peu d'années et dont les destinées ne devaient plus se séparer de celles de l'histologie, vint alors lui apporter un puissant appui.

Seule, l'embryologie comparée pouvait combler les lacunes auxquelles je viens de faire allusion.

Les découvertes de Prévost et Dumas, de Baër, etc., sont trop connues pour qu'il soit nécessaire de les exposer; mais il importe de rappeler combien la notion de la segmentation de l'œuf, en établissant que tous les éléments dérivent d'une cellule par voie de partition et de différenciation (fig. 143), contribua à déchirer le voile qui masquait encore leur commune origine.

(*A suivre.*) JOANNÈS CHATIN (1).
Professeur à la Sorbonne.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 septembre 1892, présidée par M. Duchartre.

Mathématiques pures et appliquées. — M. F. GONNESSIAT : Note « *sur les positions absolues et mouvements propres d'étoiles circumpolaires* », présentée par M. Tisserand. — M. R. LIOUVILLE : Note « *sur un problème d'analyse qui se rattache aux équations de la Dynamique* ». — M. P. SERRET : Note « *sur une série récurrente de pentagones, inscriptibles à une même courbe générale du troisième ordre, et que l'on peut construire par le seul emploi de la règle* ».

Physique. — M. LE GOARANT DE TROMELIN : Note « *sur la répartition calorifique de la chaleur du Soleil à la surface des hémisphères nord et sud du globe terrestre* », présentée par M. Bouquet de la Grye. — M. DÉSIRÉ KORDA : Note « *sur la théorie d'un condensateur intercalé dans le circuit secondaire d'un transformateur* ». — M. CH.-ED. GUILLAUME : Note « *sur la variation thermique de la résistance électrique du mercure* », présentée par M. Cornu. — M. G. TROUVÉ : Note « *sur la construction d'une fontaine lumineuse à colorations variables automatiquement* », présentée par M. Cornu.

Chimie. — M. BERTHELOT : Note « *sur la chaleur de combustion de l'acide glycolique* ». — M. A. B. GRIFFITHS : Notes « *sur une ptomaïne obtenue par la culture du* Micrococcus tetragenus » et « *sur l'échinochrome : un pigment respiratoire* ».

Sciences naturelles. — M. BROWN-SÉQUARD : Note « *sur quelques faits nouveaux relatifs à la physiologie de l'épilepsie* ». — M. A. CHATIN : Note « *sur les prairies dans l'été sec de 1892* ». — M. J. THIROLOIX : Note « *sur la physiologie du pancréas; la dissociation expérimentale des secrétions externe et interne de la glande* », présentée par M. Brown-Séquard. — MM. A. CHARBIN et H. ROGER : Note « *sur l'influence de quelques gaz délétères sur la marche de l'infection charbonneuse* », présentée par M. Bouchard. — M. BARTHELEMY : Note « *sur l'asepsie dans la thérapeutique hypodermique* ». — M. E. RIVIÈRE : Note « *sur la détermination, par l'analyse chimique, de la contemporanéité ou de la non-contemporanéité des ossements humains et des ossements d'animaux trouvés dans un même gisement* ».

(1) Extrait d'un excellent livre de M. J. Chatin, récemment publié chez J.-B. Baillière et fils.

CHRONIQUE

L'AMÉLIORATION DE L'ÉTAT SANITAIRE A PARIS : CRÉATION D'UN NOUVEAU SERVICE DE BACTÉRIOLOGIE AU LABORATOIRE MUNICIPAL. — LE CONGRÈS DE PAU : VINGT ET UNIÈME SESSION DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES. — UN BEAU LIVRE POUR LES AMATEURS DU VIEUX PARIS.

L'épidémie cholériforme, tout en décroissant notablement, prime encore toutes les autres actualités scientifiques : nous lui devons, encore hélas! le premier rang dans notre chronique hebdomadaire. Le service de Statistique municipale vient de publier son bulletin pour la trente-sixième semaine, du 4 septembre au 10 septembre. On a enregistré 1 047 décès, au lieu de 1 117, nombre de la semaine précédente; soit une diminution de 70. La moyenne de la saison étant de 854, il en résulte que l'accroissement total de la mortalité pour cette deuxième semaine de septembre, atteint encore le taux assez élevé de 22 0/0. Comme il était de 25 0/0, la semaine précédente, la diminution paraît donc peu importante au premier abord. Mais, si l'on distingue dans la mortalité générale la mortalité due spécialement au choléra, — comme l'a fait M. Paul Brousse, conseiller municipal, dans un rapport présenté à la dernière séance du Conseil d'hygiène de la Seine —, on constate alors une amélioration très notable de la santé publique, à ce point de vue. En effet, la moyenne quotidienne des décès cholériformes qui était de 32 pendant la première semaine de septembre est tombée à 12 pendant la deuxième semaine; et il y a eu une diminution de même ordre pour la fièvre typhoïde, qui n'a fait que 8 victimes au lieu de 26.

Bien que la situation soit meilleure, bien que le fléau devienne moins agressif, nous constatons avec satisfaction que le Conseil d'hygiène de la Seine ne désarme pas, dans sa lutte « pour notre existence ». Non content d'indiquer, avec plus de précision et plus de rigueur, les mesures préservatrices contre le choléra et de formuler les formalités à remplir par le médecin, pour la déclaration des cas suspects, pour le transport des malades dans les hôpitaux, pour la désinfection des locaux et des objets contaminés, il a pris cette semaine une décision nouvelle très importante.

Elle a été provoquée par un fait récemment découvert au Laboratoire municipal : c'est que le *bacille* de la diarrhée cholériforme, le terrible *bacille-virgule* a été trouvé dans plusieurs échantillons de glaces et même d'eaux minérales, ou soi-disant telles, livrées journellement à la consommation parisienne. En conséquence, le Conseil d'hygiène a formellement invité le Conseil municipal a créer au Laboratoire de la ville un poste spécial de bactériologiste, pour l'analyse micrographique de toutes les glaces on de toutes les boissons minérales d'origine suspecte. Il n'est pas douteux que ce nouveau poste ne rende des services réels à la santé publique, à moins que l'on n'attende, pour l'installer,... la plus prochaine invasion du choléra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

***

L'Association française pour l'avancement des Sciences a ouvert son vingt-et-unième Congrès, le 15 septembre, dans la ville de Pau. Le maire de la ville, M. Faisans, qui « dans le plus noble langage » a souhaité la bienvenue aux membres du Congrès, a fort heureusement défini le but de l'Association, dans ce qu'il a de plus général et de plus élevé.

« Vous nous apprendrez — a-t-il dit — que les « Sciences sont les maîtresses de l'Univers et que leur « étude sollicite les plus hautes intelligences, parce « qu'elle tend à l'amélioration constante de l'humanité. « Chacune de ses conquêtes, même celle qui peut pa- « raître insignifiante à son origine, est un facteur nou- « veau du progrès; et s'il nous est permis d'espérer « que nos arrières-neveux seront mieux outillés que « nous pour la lutte pour la vie, mieux défendus contre « la maladie, contre la misère, plus heureux en un « mot, c'est parce que l'élite de la génération présente « aura vaillamment poursuivi l'œuvre de ses devan- « ciers et apporté sa Contribution à la découverte de « quelqu'un de ces infinis secrets qui constituent l'im- « pénétrable énigme du monde. »

Le Président actuel, et annuel, de l'Association, M. Ed. Collignon, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, a ensuite prononcé le discours d'ouverture. Après avoir remercié le Maire et la Municipalité de Pau de leur gracieuse invitation et de leur accueil cordial, il a félicité l'Association de son développement normal et régulier, qui l'a amenée à travers bien des difficultés et quelques crises de jeunesse, à une sorte de majorité civile, constituée par son vingt-et-unième congrès. Ce succès toujours croissant s'explique par le caractère spécial de l'Association, que l'orateur a marqué d'un trait plus net et plus précis.

« L'Association Française est avant tout une Société « scientifique ouverte à tous, prête à grouper tous les « efforts, à encourager toutes les bonnes volontés, à « venir en aide, dans les limites de ses ressources, à « tous ceux qui lui demandent son appui. Elle stimule « les recherches et les travaux dans les différents « milieux où elle pénètre. Elle met en rapport les « hommes qui s'occupent de Science, sans acception « d'origine ou de nationalité; elle crée des relations, « souvent même des amitiés, entre personnes qui ne « se seraient peut-être jamais rencontrées ni connues. « Sans faire appel à aucune idée ambitieuse, elle offre « pour récompense aux efforts de chacun le plaisir de « découvrir ce qu'il croit être la vérité, et l'honneur de « faire part aux autres des résultats de ses recherches. « Enfin, et c'est là un point d'importance capitale, elle « nous apprend à connaître et à apprécier notre pays, « en nous faisant visiter successivement les régions « si variées qui le composent.

Après cette sorte d'introduction, le Président a abordé, suivant l'usage, un sujet emprunté à ses occupations professionnelles et à ses travaux personnels. Deux questions, relatives à l'art de l'ingénieur, deux questions à l'ordre du jour, ont été traitées magistralement, dans leurs grandes lignes, malgré les limites assez étroites imposées au discours par les circonstances : 1° la construction des ponts; 2° la vitesse des trains de chemins de fer, avec les causes d'accidents. Nous nous promettons d'en mettre ultérieurement sous les yeux de nos lecteurs les principaux développements.

M. Crova, professeur de physique à la Faculté de Montpellier, a pris ensuite la parole, en qualité de secrétaire général de l'Association, pour faire un compte rendu du précédent Congrès. Quelques extraits suffiront pour nous remettre en mémoire cette remarquable session qui eut lieu à Marseille :

« Marseille a reçu l'Association avec une expansion « et une cordialité toutes méridionales; « façade de « la France sur la Méditerranée », suivant une heu- « reuse expression, elle est maintenant, comme on l'a « dit très justement, la façade de la France sur le « monde entier; elle vous a montré ses splendeurs; « fait visiter ses usines, ses ports et sa côte d'azur; « elle vous a prouvé qu'elle est pénétrée de cette « vérité profonde que toute cette prospérité est une « conséquence immédiate du travail scientifique. . . .

« ... Le Congrès de Marseille s'est fait remarquer « par le nombre et par l'importance des communi- « cations scientifiques, qui ont été faites par les « membres français et par les savants étrangers qui « ont bien voulu se rendre à l'appel de l'Association; « qu'il me suffise de vous dire que les séances des « sections ont été assidûment suivies, et que dans « certaines, l'ordre du jour n'a pu être épuisé « faute de temps suffisant. »

Enfin, le trésorier, M. Émile Galante, a terminé la séance, suivant l'usage, par la lecture d'un autre Rapport, très substentiel, très clairement et très symétriquement établi, sur l'état des finances de l'Association. Cet état est des plus prospères. En effet, malgré de fortes dépenses annuelles, qui se sont élevées à une centaine de mille francs, le capital social, pendant l'exercice 1891-1892 s'est accru de plus de dix mille francs. Et, comme il atteint déjà la somme respectable de 862 410 francs, on peut déja prévoir le moment ou l'Association française pourra figurer sur la liste des millionnaires de France. Et cette fortune ne trouvera pas d'envieux, à cause du noble emploi qu'elle en fait annuellement soit pour subventionner les travaux des savants, soit, même quelques fois, pour subvenir aux besoins de leurs familles par des pensions de retraite, aussi discrètement qu'intelligemment distribuées.

***

La librairie Firmin-Didot vient de publier un volume impatiemment attendu des amateurs du vieux Paris : c'est le deuxième tome du grand ouvrage de M. E. de Ménorval, *l'Histoire de Paris depuis ses origines jusqu'à nos jours*. Ce beau volume très compact et contenant au moins la matière de quatre volumes ordinaires, comprend la période qui s'étend depuis l'avènement de Charles VI jusqu'à la mort d'Henri III.

Donner une analyse d'un pareil travail est chose impossible, car tout s'y tient, s'y enchaîne et quant à faire un choix parmi les traits les plus saisissants ou les plus émouvants épisodes, ce ne serait pas moins embarrassant, presque tout y est d'un profond intérêt. Nous essaierons toutefois d'en donner une idée aux lecteurs de la Science moderne, en publiant dans l'un de nos prochains numéros un chapitre qui rentre plus particulièrement dans notre spécialité, celui qui concerne l'ancienne Université de Paris.

M. de Ménorval sait à ce point son vieux Paris, qu'il a pu dresser comme des sortes de « Bottin », par époques, et rien n'est plus curieux comme de les consulter et de suivre ainsi, pour ainsi dire, la grande ville elle-même dans ses successifs accroissements.

Le livre de M. de Ménorval, qui formera, dans son ensemble, trois volumes équivalant à huit ou dix volumes ordinaires, constituera le monument le plus vaste, le plus complet, et le mieux ordonné qui ait été élevé à l'histoire et, par suite, à la gloire de notre grand et cher Paris.

G. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 25 au 30 septembre 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Vénus.**

Le Soir. — **Mars, Jupiter.**

Au Zénith. — Le Cygne, Le Dauphin, la Lyre.

A l'Ouest. — Le Bouvier, la Couronne boréale, le Serpent, Hercule, Ophiucus.

Au Sud. — L'Aigle, le Sagittaire, le Capricorne, le Verseau, le Poisson austral (Fomalhaut).

A l'Est. — Pégase, les Poissons, le Bélier, Persée, Cassiopée, Andromède,

Au Nord. — Le Cocher, la Grande Ourse, la Girafe, la Petite Ourse (la Polaire), le Dragon.

Toute la nuit. — La Voie lactée, **Jupiter.**

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en septbre :

A l'aide d'une jumelle : la Voie lactée et les nébuleuses du Cygne, de l'Aigle, d'Antinoüs, de Cassiopée. L'étoile π d'Hercule, point du ciel où le Soleil se dirige et entraîne tout le système.

A l'aide d'une lunette ou d'un télescope : les étoiles doubles et colorées : γ Dauphin, ε, δ, ζ, η, Lyre; γ, Aigle; ρ, Sagittaire; δ, θ, ν, Serpent; ξ, ν, Sagittaire; τ, ζ, ψ, Verseau; ε, π, Pégase; α, β, ρ, ο, Capricorne; γ, Andromède; ε, η, Persée; η, Cassiopée, la Polaire.

Mizar (ζ) Grande Ourse, ν, ψ, ο, μ, Dragon; les amas et nébuleuses d'Ophiucus, du Serpent, d'Andromède, de Persée.

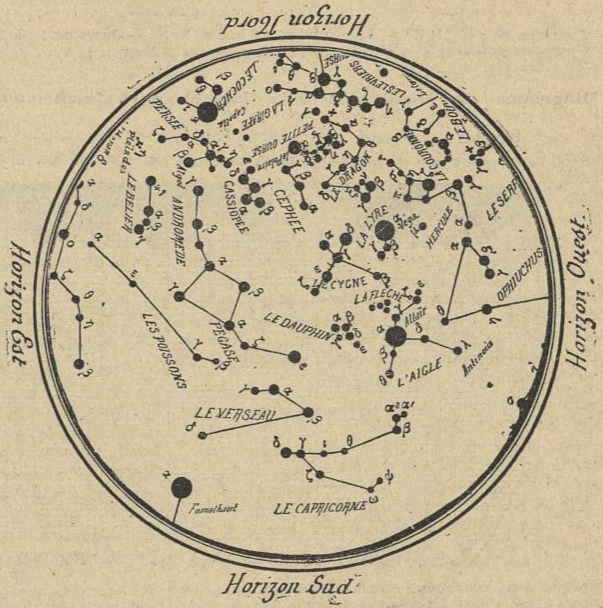


Fig. 144. — Aspect du ciel pour Paris le 1er octobre, à 9 h. du soir.

Position des planètes :

Au moment du passage au méridien, les planètes sont, au sud : **Saturne, Uranus,** invisibles; **Mercure, Vénus,** le matin à l'est; **Jupiter,** le soir à l'est; **Mars,** le soir au sud. (*Pour la suite des Planètes, voir le nº 96.*)

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

25	septembre, à minuit		E 4 3 ♆ 2
26	—	—	4 3 2 1 ♆
27	—	—	4 2 3 ♆ 1
28	—	—	4 1 ♆ 3 2
29	—	—	4 ♆ 2 1 3
30	—	—	2 4 1 ♆ 3

25 S. à 1 h. 13 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
25 — à 1 h. 42 M., com. du pass. du 1er.
25 — à 2 h. 5 M., émersion du 2e.
25 — à 3 h. 27 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
25 — à 3 h. 54 M., fin du pass. du 1er.
25 — à 10 h. 27 m. 34 S., com. de l'éclipse du 1er.
26 — à 1 h. 5 M., émersion du 1er occulté.
26 — à 7 h. 42 S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
26 — à 7 h. 44 S., fin du pass. de l'ombre du 2e.
26 — à 8 h. 8 S., com. du pass. du 1er.
26 — à 8 h. 29 S., fin du pass. du 2e.
26 — à 9 h. 56 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
26 — à 10 h. 20 S., fin du pass. du 1er.
27 — à 7 h. 31 S., émersion du 1er occulté.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

Phénomènes :

Du 25 au 30 septembre, essaims d'étoiles filantes ayant leurs points radiants près de β Triangle, γ Bélier.

Le 26 à minuit, les satellites de **Jupiter** se trouvent bien à gauche de la planète dans leur ordre de distance.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Pas. au méridien	Coucher	Âge de la Lune
25 Sept.	5 h. 53 M.	11 h. 51 m.	26 M. 5 h. 50 S.	
26 —	5 54	11 51	6 5 48	
27 —	5 55	11 50	46 5 45	
28 —	5 57	11 50	26 5 43	
29 —	5 58	11 50	7 5 41	
30 —	6 0	11 49	47 5 39	
Lune				
25 Sept.	10 h. 28 M.	3 h. 1 S.	7 h. 24 S.	5
26 —	11 38	3 47	7 49	6
27 —	0 46 S.	4 36	8 22	7
28 —	1 49	5 28 M.	9 5	8
29 —	2 44	6 22	10 1	9
30 —	3 29	7 16	11 9	10

Premier quartier le 29, à 6 h. 29 m. du matin.

Le 1er octobre

Mercure	5 h. 27 M.	11 h. 33 M.	5 h. 37 S.
Vénus	1 52 M.	8 58 M.	4 3 S.
Mars	3 59 S.	8 19 S.	0 40 M.
Jupiter	6 3 S.	0 41 M.	7 15 M.
Saturne	5 31 M.	11 35 M.	5 40 S.
Uranus	8 24 M.	1 27 S.	6 31 S.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

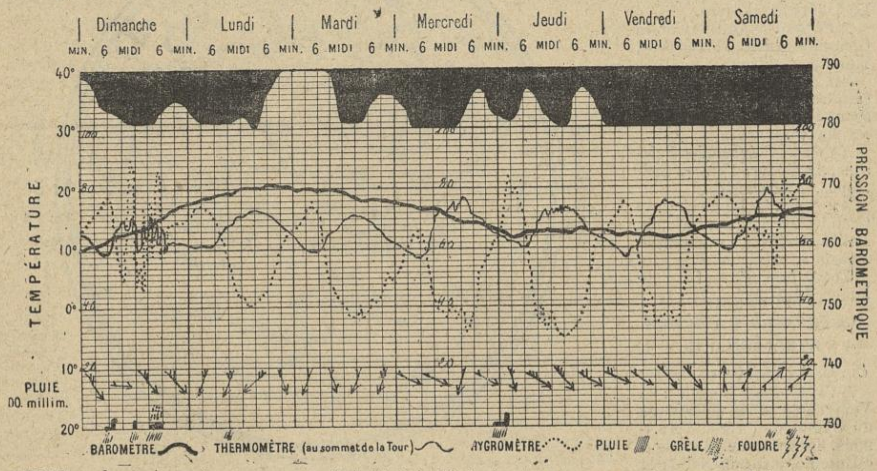
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51′27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 4 septembre au samedi 11 septembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	Max.	Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 4	764.70	9.6	15.9	12.80	15.5	41	90	N-W.	17.9	3.0	2.3	Nuag. Pluie. Grêle.
L. 5	770.96	10.9	16.3	13.60	14.7	40	74	N-N-E.	11.6	0.0	5.0	» Gouttes.
M. 6	771.80	9.5	15.7	12.60	14.4	38	74	N-N-E.	7.9	»	4.7	»
M. 7	769.00	8.5	18.3	13.40	14.0	32	67	W-N-W	6.0	0.3	3.8	» Pluie.
J. 8	765.01	10.1	16.8	13.45	13.6	28	84	N-W.	24.3	1.6	3.5	» »
V. 9	762.46	8.6	17.8	13.20	13.6	33	75	N.-W.	12.5	»	4.1	»
S. 10	764.87	9.5	19.4	14.45	13.5	53	82	S.-W.	4.5	0.0	3.0	Couvert. Gouttes.
Moyenne	766.97	9.52	17.17	13.35	14.18	»»	»»		»	Total	Total	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

SIMILIGRAVURE COLENS. — On verse sur une plaque de zinc poli une certaine quantité de mixture bichromatée, comme s'il s'agissait de collodionner sur verre; on laisse décanter et l'on sèche. — Ces opérations se font dans le cabinet noir. — On applique le cliché et le zinc sous châssis pendant 3, 4 ou 5 minutes. — On retire le zinc, on le chauffe et on le recouvre d'une couche d'encre grasse pour le plonger aussitôt dans une eau claire. Après lavage on a la reproduction fidèle du cliché.

ENCRES POUR ÉCRIRE SUR LE VERRE. — 1° Faire dissoudre à une douce chaleur 5 parties de copal en poudre dans 32 parties d'essence de lavande et colorer par du noir de fumée, de l'indigo ou du vermillon. 2° Saturer l'acide fluorhydrique du commerce par l'ammoniaque jusqu'à réaction neutre au papier de tournesol. Ajouter ensuite un volume d'acide fluorhydrique égal à celui déjà saturé. On épaissit le liquide avec du sulfate de baryum précipité. On peut employer ces encres avec des plumes de fer.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT, Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

PROGRÈS DE L'ÉCLAIRAGE PAR L'INCANDESCENCE DES SOLIDES

L'éclairage à la chaux, au platine, à la magnésie, aux terres rares.

C'est une notion classique que tout corps solide suffisamment chaud émet des radiations lumineuses. Dans l'éclairage avec nos lampes à huile, à pétrole ou à gaz, cette matière solide est le charbon mis en liberté par la combustion incomplète des substances organiques diverses qui constituent nos matières d'éclairage.

Il faut donc une combustion incomplète pour avoir une flamme éclairante, mais il est nécessaire de produire cette combustion à la température la plus élevée possible; on y arrive au moyen des cheminées d'appel, des verres, ou comme on l'a fait dans ces derniers temps, pour un grand nombre d'appareils à gaz, en chauffant préalablement l'air destiné à la combustion au moyen de la flamme elle-même (Becs Siemens, Wenham, etc.).

Mais on peut substituer au charbon, comme corps solide incandescent toute autre matière;

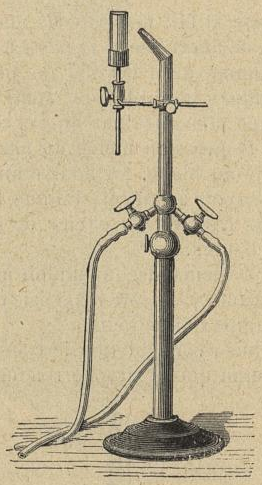


Fig. 145. — Chalumeau oxhydrique pour lumière Drummond.

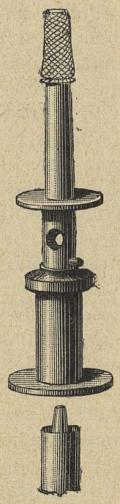


Fig. 146. — Chalumeau Bourbouze-Wiesnegg.

le problème du rendement maximum en lumière consistera alors à produire la plus haute température possible : le pouvoir éclairant d'un corps solide augmentant avec sa température.

On connaît l'éclairage par incandescence de la chaux portée au blanc par la flamme du chalumeau à oxygène et hydrogène. C'est l'éclairage inventé par Drummond, officier de la marine anglaise, éclairage intensif utilisé sous Napoléon Ier en 1804 au camp de Boulogne.

Quand on connut le gaz d'éclairage, Galy-Cazalat en 1834 remplaça l'hydrogène par le gaz d'éclairage. Tous nos lecteurs connaissent ce chalumeau oxhydrique avec son prisme ou son cylindre de chaux vive représenté par la fig. 145. L'emploi de la chaux, très convenable dans un laboratoire pour des expériences de projections par exemple, ne pouvait être tenté dans un éclairage pratique puisque la chaux s'hydrate au contact de l'air et tombe en poussière.

Quand en 1868, Tessié du Motay essaya d'éclairer la place de l'Hôtel de Ville et les Tuileries au moyen de l'éclairage oxhydrique, il dut chercher à remplacer la chaux et trouva dans la magnésie agglomérée sous forme de crayons la substance infusible destinée à être portée à l'incandescence.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le colonel Caron proposa d'employer un autre oxyde métallique, l'oxyde de zirconium, la zircone qui, à température égale, donne une lumière plus blanche et plus intense que la magnésie.

Les essais d'éclairage public à la lumière oxhydrique, interrompus par la guerre, furent repris en 1872 : les difficultés rencontrées dans la préparation de l'oxygène et les frais d'établissement d'une double canalisation ont fait échouer l'entreprise.

Néanmoins, surtout aujourd'hui, où on trouve l'oxygène dans le commerce, cet éclairage à reçu quelques applications pour les travaux de nuit, les éclairages provisoires, la photographie, la télégraphie optique, etc., mais c'est surtout pour les expériences de projections que cet éclairage intensif convient.

Si on ne dispose pas de canalisation du gaz d'éclairage, on peut se procurer du gaz comprimé dans des bouteilles analogues à celles qui contiennent l'oxygène. On peut encore se servir du gaz carburé qui s'obtient au moyen d'appareils dits *carburateurs* (Faignot, Gourd, Siefert, Lothammer, Méneveau, etc.), en faisant passer de l'air sur de l'essence de pétrole.

Différents chalumeaux ont été construits pour faire brûler dans l'oxygène l'alcool, l'huile, l'éther et servir à la lumière Drummond. M. Pellin présentait dernièrement un chalumeau oxyéthérique, la chaux était remplacée par une lentille de magnésie agglomérée d'un très bon usage.

Mais pour arriver à un éclairage pratique par l'incandescence d'un corps solide, il fallait supprimer l'emploi de l'oxygène et se servir d'air.

En 1848, Gillard découvrait le gaz à l'eau, préparé en décomposant l'eau par le charbon chauffé au rouge, le gaz combustible (CO oxyde de carbone et H hydrogène) obtenu brûlait avec une flamme très chaude mais incolore. Pour rendre ce gaz éclairant on imagina de mettre dans la flamme une toile métallique de platine. Cet éclairage a été mis en pratique à Passy, à Narbonne, c'est le premier essai d'éclairage public par incandescence.

Bourbouze et Wiesnegg ont cherché à faire de l'éclairage au platine avec le gaz d'éclairage. Ils sont arrivés à réaliser un appareil très parfait pour l'éclairage des lanternes de projection en faisant brûler le gaz d'éclairage dans un chalumeau au moyen de l'air comprimé (fig. 146) venant de trompes soufflantes à eau. Un capuchon de toile métallique de platine est fixé sur le chalumeau et est porté au blanc étincelant.

On est arrivé en Angleterre à construire des appareils à gaz à toile de platine ou d'alliage de platine et d'iridium (Sellon, Lewis, etc.) qui éclairent plusieurs magasins de Londres. Le platine, outre son prix élevé se désagrége en s'altérant au contact des impuretés du gaz d'éclairage et il fallait trouver une substance moins chère. Clamond s'est servi de la ma-

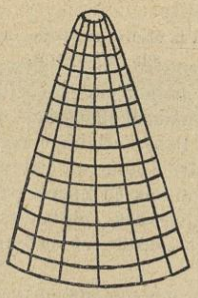


Fig. 147. — Corbeille en fils de magnésie.

gnésie, il fait une pâte de magnésie et d'acétate de magnésie, il la passe à la filière et confectionne avec les fils de petites corbeilles coniques (fig. 147) qui sont placées sur une lampe alimentée par du gaz et de l'air amené par la pression même du gaz. Le panier est porté au blanc. Au bout d'un certain temps, le pouvoir éclairant diminue, la magnésie devient friable. Un panier de magnésie dure 100 heures.

En Allemagne, on emploie aussi des lampes à incandescence de magnésie et en particulier la lampe Fahnehjèlm.

Nous avons dit que le colonel Caron avait reconnu que la zircone rendue incandescente

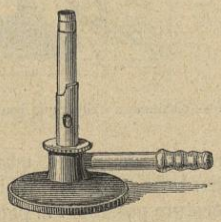


Fig. 148. — Brûleur Bunsen pour incandescence des terres rares.

donnait une belle lumière, un chimiste autrichien, M. Auer von Welsbach qui s'est fait un nom dans la chimie des terres rares, a constaté le pouvoir irradiant considérable des oxydes des terres rares, comme les oxydes de lanthane, de didyme, de cérium, d'yttrium (yttria) d'erbium (erbine) de thorium (thorine) quand ils sont portés à une haute température.

Il a construit une lampe très répandue au-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jourd'hui donnant un éclairage très brillant ressemblant à celui de la lumière électrique.

Sa lampe consiste en un bec Bunsen (fig. 148) dans lequel comme on sait le gaz arrive par un petit orifice à la partie inférieure d'un tube métallique portant une ouverture circulaire qu'on peut obturer plus ou moins par une virole percée d'un trou ; le gaz en s'échappant, aspire de l'air par cette ouverture, et c'est le mélange d'air et de gaz qui vient brûler à l'extrémité du tube métallique : la combus-

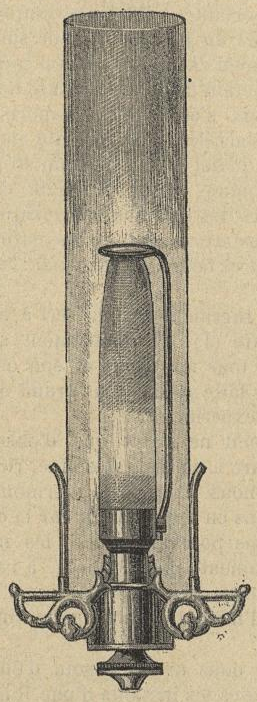


Fig. 149. — Lampe à incandescence Welsbach.

tion est complète, le gaz brûle avec une flamme incolore :

C'est sur cette flamme que l'on place les oxydes dont l'incandescence produira la lumière.

Ces oxydes sont déposés sur un capuchon suspendu au-dessus du brûleur de Bunsen (fig. 149 et 150).

Pour faire le capuchon, on confectionne un capuchon d'un tissu de coton à mailles peu serrées, on l'immerge soit dans une bouillie tenant en suspension les oxydes terreux, soit dans une solution de nitrate de ces oxydes. On fait sécher et on calcine ensuite, le coton est détruit, mais le squelette d'oxydes reste et c'est lui qu'on suspend au moyen de fils de platine sur le bec Bunsen.

Le pouvoir éclairant varie avec la nature de ces oxydes, ainsi pour une même consommation de 85 litres de gaz à l'heure on a avec :

L'oxyde de lanthane. . 22,5 bougies,
Lumière blanche.

L'oxyde de zirconium . 12,2 bougies,
Lumière blanche.

L'oxyde de thorium. . 25 bougies,
Lumière blanc bleuâtre.

L'oxyde d'yttrium . . . 19,8 bougies,
Lumière blanc jaunâtre.

L'oxyde de cérium . . 4 bougies,
Lumière rouge.

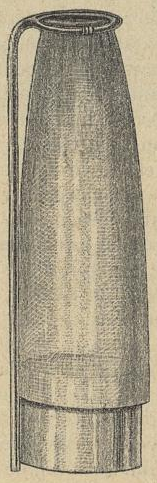


Fig. 150. — Capuchon formé de terres rares.

On peut avoir à volonté en variant les mélanges des lumières différemment colorées ; le mélange le meilleur renferme des oxydes de zirconium, de lanthane, de thorium et de cérium.

Ces capuchons donnent un bel éclairage pendant 800 à 1 000 heures. Il faut remarquer que la fragilité de ces capuchons est très grande à froid et qu'on doit éviter tout choc au moment de l'allumage. Le capuchon incandescent peut au contraire être redressé. Cet éclairage qu'on peut voir dans un grand nombre de magasins de Paris et aux laboratoires de l'Ecole normale supérieure depuis plusieurs années est très économique et réalise parfaitement l'éclairage par incandescence dont nous avons voulu essayer de faire l'historique.

A. Rigaut.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Applications de la Photographie à la Physique.

Suite (1)

SOMMAIRE : Le profil d'une goutte liquide. — Enregistrement instantané des indications d'un Psychromètre. — Photographie des étincelles électriques. — Structure des décharges.

Avez-vous remarqué ces curieux phénomènes que présentent les corps poreux mis en contact avec des liquides parfaitement fluides? Avez-vous pris garde à l'ascension de votre café dans le morceau de sucre que vous faisiez affleurer à la surface. Ces mouvements de liquides, spontanés quand il ont devant eux des espaces étroits, fins comme des cheveux, des intervalles *capillaires* en un mot, constituent une des branches les plus curieuses de la physique moléculaire : *la capillarité*.

Quand on va au fond des choses, on a vite fait de s'apercevoir que ces phénomènes ne sont pas localisés dans les cavités étroites comme les pores d'un morceau de sucre ou l'intérieur d'un tube très fin; toutes les fois qu'un liquide est au voisinage immédiat d'une paroi solide, ses propriétés changent : la forme de sa surface se modifie et les lois ordinaires de l'hydrostatique semblent en défaut.

Un exemple typique de ce fait est dans la forme qu'affecte la surface terminale d'un liquide contenu dans un verre. Quand on verse dans ce verre un excès de liquide, avant de déborder, le liquide se gonfle prend la forme d'un bourrelet convexe, et tant que l'excès de liquide versé dans le verre n'est pas trop considérable, le verre reste rempli à un niveau supérieur à celui de son plan terminal.

Nous ne serons donc pas surpris de voir une goutte de liquide, pourvu qu'on la place dans des conditions convenables, prendre la forme d'un bouton rond au lieu de s'étaler sur son support; on a traité cette question par le calcul et le résultat de ce travail permet d'arriver à la connaissance de la grandeur des phénomènes capillaires, à condition que l'on connaisse exactement le contour, le profil d'une goutte de liquide posée sur un plan.

Mais ici se présente une difficulté : la moindre altération change la forme de ce contour; les causes les plus légères en apparence en modifient le profil, et le phénomène est absolument variable; il faudrait donc saisir la goutte au moment même de sa formation ou quelques instant après, et l'observer avec une grande rapidité.

La photographie instantanée à l'aide de l'éclair magnésien a permis de résoudre cette difficulté : on produit sur une plaque au gélatino-bromure d'argent une image agrandie au besoin de la goutte liquide dans sa phase de formation. Il sera facile au physicien de déterminer la nature de la courbe terminale de la goutte, et, de la forme de ce profil, de déduire les propriétés cherchées du liquide qui la constitue.

***

La mesure exacte de la température et de ses variations est incontestablement l'une des plus importantes de la physique, car il n'existe *pas un seul* phénomène sur lequel la température n'exerce une action capitale.

Sous l'action de la température, la longueur des métaux s'accroît; la vaporisation des liquides s'accélère, la tenacité des métaux diminue; quand on échauffe un fil de cuivre, il conduit moins bien l'électricité, etc. En un mot, toutes les grandeurs physiques, toutes les manifestations des forces naturelles dépendent de ce facteur primordial : la température.

C'est le thermomètre qui sert à mesurer la température (1), cet instrument sera donc l'objet de tous nos soins et son observation devra être faite avec le plus grand souci de la précision expérimentale.

Tant qu'il ne s'agit que d'observer une température à un instant donné, rien de plus simple : nous fixerons le thermomètre, non pas en nous en approchant, car la chaleur de notre corps pourrait altérer les indications de l'instrument, mais de loin, à l'aide d'une petite lunette, Nous saurons ainsi la température à l'instant où nous avons intérêt à la connaître.

Mais si nous avons besoin d'en avoir la valeur à tous les instants d'une longue expérience, nous serions astreints à une observation continue et fatigant à un tel degré que l'on ne pourrait plus compter sur l'exactitude des nombres observés dans ces conditions. On a alors recours à l'enregistrement photographique. Le tube du thermomètre étant en cristal, il est, par cela même transparent. On l'éclaire par de la lumière issue d'une fente verticale, et le rayon lumineux, dans ces conditions, ne passant qu'au-dessus du mercure, on aura, sur un écran placé en arrière, l'ombre de la colonne thermométrique. Si cet écran est recouvert de papier sensible, et si, en outre, il est animé d'un mouvement de translation par un mouvement d'horlogerie, la feuille sera séparée en deux plages, une

(1) Voir le nº 82 de la *Science moderne*.

(1) Voir la *Science moderne* nº 90.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blanche, correspondant à la colonne de mercure, une noire, correspondant à la partie du tube qui n'est pas remplie par le liquide thermométrique. La courbe qui sépare ces deux plages l'une de l'autre, permet ainsi de connaître, à un instant quelconque, quelle était la température indiquée par l'instrument et d'en conserver une marque permanente. Le même procédé d'enregistrement continu s'applique aussi bien aux deux thermomètres, l'un à réservoir sec, l'autre à réservoir humide et que l'on place côte à côte, de façon à connaître, par la différence de leurs indications, le degré d'humidité de l'air : cet instrument s'appelle *le Psychromètre.*

*
* *

C'est dans l'étude de l'électricité que nous allons maintenant trouver les applications les plus curieuses et les plus inattendues de la photographie.

Je ne parlerai que pour mémoire de la manière dont on enregistre les indications des instruments qui servent à mesurer l'état électrique de l'atmosphère ou les intensités des courants électriques. Dans tous ces appareils, l'organe mobile (généralement une aiguille) est muni d'un miroir qui projette l'image d'un point lumineux sur une bande de papier sensible entraînée verticalement par un mécanisme d'horlogerie. Quand l'aiguille oscille, le point lumineux oscille aussi, et, au lieu de tracer une ligne droite noire sur le papier sensible, il trace une courbe sinusoïdale ; l'amplitude de ces sinuosités est en rapport avec celle de la déviation de l'aiguille, et, de leur mesure, on peut déduire celle du phénomène étudié.

J'arrive tout de suite aux photographies les plus curieuses, celles des décharges électriques.

Quand une décharge d'électricité jaillit entre deux corps, une *étincelle* apparaît accompagnée d'un bruit sec : lueur et bruit rappellent tellement, à leur échelle réduite, la lueur et le bruit de la foudre, que les plus anciens physiciens n'ont pu s'empêcher d'assimiler les deux phénomènes que l'on sait, aujourd'hui, être identiques.

Rien n'est plus curieux que ces ramifications de l'étincelle ; mais, hélas, elle ne dure qu'un instant, une fraction infiniment petite de seconde. Aussi importe-t-il ici, plus que jamais de fixer le phénomène pendant sa production.

L'extrême rapidité des glaces au gélatino-bromure permet de le faire facilement ; mais, il y a mieux : on peut, dans certains cas, se passer même d'objectif. En intercalant les plaques entre les deux corps qui doivent servir de point de départ et de point d'arrivée, la décharge se produit sur la plaque même et les moindres sinuosités des ramifications lumineuses impressionnent les couches sensibles.



Fig. 151. — Photographie d'une étincelle au pôle positif.

Si l'on prend pour un des *pôles* de la décharge une pièce de monnaie, on la voit dessinée sur le négatif obtenu. On ne peut d'ailleurs manquer d'être frappé de la ressemblance absolue entre les photographies déclarées obtenues par divers observateurs (fig. 151 et 152).

La nature de la décharge elle-même nous est révélée par la photographie ; si une décharge lumineuse est produite en face d'un miroir animé d'un rapide mouvement de rotation, l'œil pourra, si cette vitesse est suffisante,



Fig. 152. — Photographie d'une étincelle au pôle négatif.

voir ce qu'il ne verrait pas sans cet artifice.

Si la décharge est due à un flux continu d'électricité, il percevra la sensation d'une bande lumineuse continue. La décharge, au contraire, est-elle alternative ? la bande paraî-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tra stratifiée, et les stratifications se resserrent à mesure que les alternances se multiplient. On a pu, ainsi, étudier la structure de l'*arc* électrique, cette lumière si blanche qui éclaire maintenant nos rues et nos places. Vous voyez que, là encore, dans cette nouvelle conquête de la science contemporaine, la photographie apporte un appoint important à l'étude des phénomènes, en permettant de pénétrer plus avant dans leur intimité.

(*A suivre.*) A. Berget.

VARIÉTÉ

LE TRAVAIL DU MÉTAL AU VIe SIÈCLE

L'ÉCOLE DE SAMOS

Sommaire : L'île de Samos. — Fabrication des statues de bronze. — L'art de souder le bronze. — Glaucos et la soudure du fer. — Le coulage du bronze : Rhœcos et Théodoros. — La fonte en plein, à cire perdue, au sable. — Le modelage.

Un des points de la Grèce asiatique où la civilisation du VIe siècle s'est développée avec le plus d'intensité, est l'île de Samos.

Les traditions grecques sont d'accord pour attribuer à l'école de Samos les premiers perfectionnements introduits dans les arts du métal. Nous savons par les textes, combien au VIIe siècle, la technique du bronze est encore primitive. Si les Grecs ont appris à couler en plein les petites figurines grossières qui se rencontrent dans les couches les plus profondes d'Olympie, pour les grandes pièces ils ont encore recours aux procédés d'assemblage mécanique employés à l'époque homérique. Les plus anciennes statues de métal étaient faites de feuilles de bronze battues au marteau, et rivées (σφυρήλατα). Avec le marteau de forge (σφῦρα), l'ouvrier réduisait à l'épaisseur voulue la feuille de bronze; il la façonnait, et la fixait à l'aide de clous sur une âme de bois, reproduisant tant bien que mal les formes de la statue; à vrai dire, son travail consistait à barder de bronze un *xoanon*, à le revêtir d'une véritable armure. D'après quelques vers de Théocrite, on imagine facilement l'aspect que devait présenter ces statues;



Fig. 153. — Base d'un ex-voto d'Onésimus, portant la signature de Théodoros.

montrant un lutteur prêt au combat, le poète décrit « sa poitrine énorme et son large dos bombés par des muscles de fer, comme un colosse en bronze repoussé ».

Avec le temps l'âme de bois fut remplacée par une simple armature, sur laquelle s'ajustaient les lames de métal martelées, et réunies par des rivets. C'est sans doute ainsi qu'était exécuté le Zeus colossal en or battu consacré à Olympie par les Kypsélides. Pausanias note la même technique à propos de la statue de Zeus Hypatos, qu'il put voir à Sparte, dans le temple d'Athéna Khalkioecos; elle était l'œuvre d'un artiste de Rhégion, Cléarkhos, que la tradition rattachait à l'école de Dédale. Le voyageur grec la mentionne comme la plus ancienne des statues de bronze existant de son temps. « Elle n'est pas, dit-il, faite d'une seule pièce, mais chacune des parties est battue à part; les morceaux sont rajustés, et des clous les empêchent de se disjoindre. » Les progrès de l'art du bronze font tomber cette technique en désuétude; pourtant, les Grecs s'en souviendront encore à l'époque classique : elle survivra, modifiée et perfectionnée, dans l'exécution des statues chryséléphantines.

A quelle époque l'art de souder le bronze, connu de longue date par les Égyptiens et par les Phéniciens, commence-t-il à être pratiqué dans les ateliers helléniques? Là-dessus, les traditions restent muettes; elles signalent seulement, comme une précieuse trouvaille, l'invention de la soudure du fer, et elles l'attribuent unanimement à un Ionien, Glaucos. Suivant certains auteurs, Glaucos est né à Chios; suivant d'autres, il est Samien. Aux environs de l'année 605, il exécute pour le roi de Lydie, Alyattès, une œuvre remarquable, destinée au temple de Delphes. C'était un cratère d'argent, soutenu par un support en fer (ὑποκρητηρίδιον). Ce dernier avait la forme d'une tour; il était couvert de zones d'animaux et de fleurs ciselées, à la mode orientale et composé d'une série de cylindres en fer (ἔλασματα) superposés, réunis par des bandes placées

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

obliquement, comme les marches d'un escalier. Toutes les pièces étaient soudées.

Quelques années plus tard, deux autres Samiens, Rhœcos et Théodoros, attachaient leurs noms à une innovation bien autrement féconde en résultats : ils pratiquaient les premiers en Grèce l'art de couler le bronze. C'est là, dans l'histoire de la sculpture grecque, un de ces moments qui font époque ; c'est, pour la statuaire en métal, le point de départ de tous les progrès qui vont se produire avec une étonnante rapidité. Rhœcos est architecte aussi bien que sculpteur. Il construit l'Héraion de Samos. Il coule pour Ephèse le plus ancien bronze grec dont il soit fait mention. A l'Artémision on voyait de lui une statue de femme en bronze, placée avec plusieurs autres sur un soubassement de marbre qui entourait l'autel d'Artémis Protothronia ; les Ephésiens l'appelaient *la Nuit*. Au dire de Pausanias, c'était encore une œuvre très archaïque, d'un style dur et rude.

En 548, Théodoros est célèbre ; il reçoit des commandes de Crésus ; il exécute pour lui un énorme cratère de la contenance de six cents amphores, que le roi envoie à Delphes. On connaît par le récit d'Hérodote, l'histoire de la bague du tyran Polycrate : cet anneau fameux était orné d'un scarabée d'émeraude, gravé par Théodoros. Suivant une tradition enregistrée par Pline, il avait coulé en bronze sa propre statue, il s'était représenté tenant de la main droite une lime, l'outil du ciseleur ; de l'autre il tenait avec trois doigts un scarabée sur lequel était gravé un quadrige, chef-d'œuvre de minutie exécuté si finement qu'une mouche de ses ailes étendues couvrait le tout, char, chevaux et cocher.

C'est vers le premier quart de ce même siècle que l'on peut placer la révolution accomplie par les deux artistes samiens dans la technique des arts du métal. Il serait d'un intérêt capital, pour l'histoire de l'art antique, de savoir quels procédés ils mirent en œuvre. Mais ici encore, les témoignages anciens sont d'une brièveté désespérante. Pausanias se borne à dire qu'ils ont les premiers coulé le bronze, et fondu des statues ; rien de plus. Par suite, nous sommes réduits à recourir aux hypothèses, à rechercher, parmi les procédés de fonte encore usités de nos jours, ceux qui peuvent nous aider à commenter ces textes si laconiques. Écartons d'abord les méthodes trop primitives, comme celle de la fonte *en plein*, qui n'a plus chez nous que des applications industrielles. La Grèce primitive connaissait d'ailleurs, bien avant le VIe siècle, l'art de couler en plein des figurines dans un moule à deux pièces, de pierre ou du métal ; en le pratiquant, Rhœcos et Théodoros n'auraient rien innové. D'autre part, on ne peut songer à une technique trop savante, comme celle de la fonte *à cire perdue*, qui fait, au XVe siècle, la gloire des Verrocchio et des Ghiberti. Si elle a l'avantage de conserver, dans toute sa fraîcheur et son intégrité, le travail de l'artiste, elle exige que la coulée du métal soit faite d'un seul jet ; il y a là des difficultés insurmontables pour un outillage encore primitif. Il est donc permis de croire que la méthode adoptée par les Samiens est celle de la fonte au sable, en plu-



Fig. 154. — Niké, petit bronze trouvé sur l'Acropole d'Athènes.

sieurs morceaux. Rappelons brièvement en quoi elle consiste aujourd'hui. Le modèle en plâtre de la statue est débité en morceaux, qui sont moulés séparément dans un moule de sable fin et un peu gras. Ce moule est ensuite rempli par un noyau en sable soutenu par une armature, et auquel on donne, en le refoulant, un retrait calculé sur l'épaisseur de bronze qu'on veut obtenir. Les pièces sont ainsi fondues séparément, et livrées au monteur qui les nettoie, fait disparaître les galles de la fonte et les traces des joints ou des rentures, les assemble et les réunit par une soudure. Nous savons de source certaine qu'au Ve siècle, les fondeurs grecs pratiquaient la fonte par morceaux ; une peinture de vase, souvent reproduite, nous montre des ouvriers occupés

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à rajuster les pièces d'une statue de bronze et à nettoyer les joints d'une autre. Est-il invraisemblable d'admettre que ce sont précisément les deux artistes samiens qui ont enseigné cette méthode aux ateliers grecs? Et si l'on s'étonne de l'habileté déjà grande qu'elle suppose chez des maîtres primitifs, les beaux bronzes grecs de la fin du VIe siècle ne sont-ils pas là pour attester quelle science technique possèdent déjà des successeurs immédiats des Samiens? Sans doute cette pratique de la fonte exige, comme un point de départ indispensable, une grande habitude de l'art du modelage; avant que la statue soit moulée et fondue, il faut qu'elle prenne vie dans un modèle en terre. Mais les textes ne sont pas en désaccord



Fig. 155. — Buste provenant d'une statue féminine (hauteur 0m,53).

avec notre hypothèse : une tradition mentionnée par Pline fait remonter à nos deux maîtres les origines du modelage en terre (*plastice*).

En résumé, ce que nous savons de ces maîtres, et surtout du plus brillant de tous, est bien fait pour nous donner une haute idée de l'activité de l'école samienne; elle précède, dans l'art du bronze, celle de Sparte et de Sicyone; elle se crée, dans la Grèce asiatique, une sorte de monopole des arts du métal. Malheureusement, aucun bronze conservé ne nous permet d'apprécier le style et la manière des Samiens. Chose curieuse, les rares sculptures qui soient parvenues jusqu'à nous sont en marbre (fig. 155), matière que l'école de Samos a travaillée seulement par exception. C'est là qu'à défaut d'autres documents nous devons rechercher les principes de style et d'exécution adoptés dans les ateliers de l'île(1).

MAXIME COLLIGNON.

(1) Fragments d'un chapitre de l'*Histoire de la Sculpture grecque* dont le tome Ier vient de paraître chez Firmin-Didot.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

PLANTES D'APPARTEMENT

(*Suite.* — Voir les numéros 86, 87, 91, 93, 95 et 97).

LES PLANTES A FEUILLAGE COLORÉ

Dracœna. — Bégonia. — Coleus.

Toutes les plantes d'appartement que nous avons jusqu'à présent passées en revue et présentées au lecteur, doivent leur caractère ornemental et, par conséquent, l'usage qu'on en fait pour la décoration de l'intérieur de nos maisons, non point à leurs fleurs, insignifiantes ou nulles dans les conditions qui nous occupent, mais à la beauté de leur feuillage toujours vert; ce qui justifie pleinement le nom de *plantes vertes d'appartement* sous lequel nous les avons désignées dans nos articles antérieurs.

Parmi ces plantes vertes cependant, si le type primitif est toujours une plante au feuillage entièrement vert, il existe souvent à côté de ce type, des variétés où le vert des feuilles se mélange à d'autres couleurs, comme le jaune et le blanc par exemple; on dit alors que la plante est à feuillage panaché. La coloration verte peut même disparaître tout à fait pour faire place à une autre, souvent rouge ou brune. Dans un pareil cas, le nom de plantes vertes devient impropre; nous avons toutefois dans les articles précédents signalé en passant quelques-unes de ces variétés à feuilles panachées ou colorées dans la liste des plantes vertes, afin de ne pas séparer leur étude de celle des espèces-types à feuilles vertes qui leur ont donné naissance.

C'est ainsi qu'à l'Aspidistra du Japon, nous avons rattaché la variété à feuilles panachées de jaune et de blanc, que l'opposition nettement tranchée des nuances fait considérer comme plus ornementale encore que l'espèce-type. L'étude des dragonniers d'appartement nous a également conduits à parler d'espèces particulières des genres *Dracœna* et *Cordyline* à feuilles panachées ou colorées (fig. 156), qu'il convient de ne pas séparer des plantes vertes auxquelles elles se rattachent étroitement; ne trouve-t-on point, en effet, toutes les transitions entre les dracœnas à feuilles vertes et les dracœnas indiens, tels que *Dracœna terminalis* aux feuilles rouges ou pourpres.

De tels exemples nous montrent bien que parmi les plantes d'appartement qui doivent leurs propriétés décoratives à leur riche feuillage ornemental, à côté des plantes vertes proprement dites, il en est d'autres dont les feuilles, soit par des artifices de culture, soit naturellement, ont perdu la teinte verte normale et ont revêtu les colorations plus ou moins brillantes habituellement réservées aux fleurs. Il est donc naturel, maintenant que nous avons appris à connaître les plantes vertes, de jeter un coup d'œil sur une nouvelle catégorie de plantes non moins ornementales



Fig. 156. — Dracœna brasiliensis.

que les premières à cause des vives et superbes couleurs de leurs feuilles. Les plus connues d'entre elles, se prêtant le mieux à la vie en chambre appartiennnent aux genres *Bégonia* et *Coleus*, dont nous allons à présent donner la description et l'histoire.

Bégonia. — Parmi les nombreuses espèces du genre *Bégonia* (fig. 157), qui forme à lui seul la famille exotique des Bégoniacées, il en est plusieurs qui ont pu s'acclimater dans les jardins de notre pays où on les peut cultiver

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en plein air pendant la belle saison, à condition toutefois de les rentrer pendant l'hiver, et qui rendent ainsi de grands services à l'horticulture pour l'ornementation des jardins. Toutes ces plantes ont de nombreuses et superbes fleurs qui, mélangées aux feuilles vertes épaisses et charnues, leur donnent un aspect fort agréable à l'œil. L'espèce la plus commu-



Fig. 157. — Bégonia heracleifolia.

nément cultivée est le Bégonia toujours fleuri (*Bégonia semperflorens*), originaire de l'Amérique tropicale qui, comme son nom l'indique, conserve ses fleurs blanches ou roses pendant tous les beaux jours. Les Bégonias tubéreux sont peut-être encore plus décoratifs comme plantes de jardins avec leurs fleurs simples ou doubles, présentant toutes les nuances possibles qui dérivent du blanc, du jaune, du rose et du rouge et, pouvant atteindre parfois une taille assez considérable puisqu'on en connaît des variétés dont la fleur a de 10 à 15 centimètres de diamètre.

Toutes les espèces précédentes sont des espèces de jardin et ne servent qu'accidentellement à la décoration des appartements. Ce dernier but est bien mieux et presque exclusivement rempli par une espèce indienne, le *Bégonia rex* (fig. 158) dont les petites fleurs roses sont peu décoratives, mais dont les larges feuilles aux colorations les plus superbes, mettent cette plante au rang des plus jolies parmi celles qui se cultivent dans les salons. Ces feuilles affectent la forme d'un cœur mais sont asymétriques, c'est-à-dire que l'un des côtés de ce cœur est beaucoup plus développé que l'autre. C'est là un caractère intéressant à signaler comme exceptionnel, car une feuille est normalement un organe possédant la symétrie bilatérale, la nervure médiane divisant le limbe en deux parties égales. Les feuilles de l'espèce type sont rouges à la face inférieure; la face supérieure qui est vert foncé est parcourue par une large bande argentée en forme de V dont les branches suivent les bords de la feuille à une certaine distance et dont la pointe vient se tourner vers celle de la feuille. De cette espèce type sont sorties par centaines des variétés, toutes plus belles les unes que les autres, et par la culture on est arrivé à produire des *Bégonia rex* dont les feuilles présentent les couleurs les plus riches et les plus variées. La vogue du Bégonia comme plante d'appartement s'explique donc facilement surtout si l'on considère qu'il est très facile de l'élever convenablement. Il suffit de le placer toujours à l'ombre, afin de lui éviter le soleil qui lui est nuisible. Il faut aussi bien se garder de vouloir débarrasser les feuilles des poussières qui s'y sont déposées, en les lavant avec de l'eau et une éponge. Cette opération excellente pour les plantes vertes à feuilles coriaces et qui donne d'excellents résultats avec les Palmiers, Aspidistra, Dracœna, Caoutchouc, etc., serait au contraire fatale au Bégonia dont les feuilles pourrissent rapidement sous l'action de l'eau. Il faut même faire grande attention lorsque l'on arrose la plante, à ne point laisser tomber d'eau sur les feuilles.

Coleus. — Les *Coleus* sont des Labiées originaires de l'archipel indien dont le feuillage présente les couleurs les plus riches et les plus diverses, se mélangeant les unes aux autres de la façon la plus heureuse. L'art du jardinier tire un grand parti de ces plantes pour l'embellissement des corbeilles et des plates-bandes car elles prospèrent bien en pleine terre pen-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dant la belle saison. Elles font aussi bonne figure dans les appartements où la richesse de nuances de leurs feuilles en rendent la présence fort agréable à la vue. Chez les espèces types de Coleus, les feuilles sont d'un pourpre plus ou moins foncé, parfois presque noir et bordées de vert, ou bien encore vertes avec des taches rouges ; les variétés que l'on a pu obtenir en nombre considérable présentent les nuances les plus diverses et rivalisent entre elles d'élégance et de beauté.

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

LA PRÉVOYANCE DES FOURMIS

Suite (voir le n° 96).

SOMMAIRE : La culture des céréales. — Riz des fourmis. — Fourmis à miel. — La récolte. — Des sœurs bien complaisantes. — L'élevage des bestiaux. — La fourmi et ses pucerons. — Les étables des fourmis.

LA CULTURE DES CÉRÉALES. — Bien plus remarquable encore la fourmi appelée *Pogonomyrmex* que la singularité de ses mœurs a fait étudier pendant dix ans par le docteur Lincecum et sa fille. Ces intéressantes bestioles, construisent un nid et tout autour, aplatissent un peu plus d'un mètre carré de terrain qui devient d'une régularité parfaite. Elles coupent toutes les plantes qui y poussent, à l'exception d'une seule, une graminée, l'*Aristida stricta*. Lorsque cette plante n'est pas assez abondante, elles vont récolter ses graines dans les champs voisins pour les semer tout autour de leur fourmilière qui ne tarde pas à être entourée par tout un champ de la plante en question. Les fourmis soignent les *Aristida* avec la plus grande sollicitude et dès qu'une autre plante commence à pousser dans ce champ, elles la font disparaître.

« La graminée ensemencée, dit Darwin d'après Lincecum, s'épanouit toute luxuriante et donne une riche moisson de petites semences blanches, dures comme le caillou qui, au microscope, ressemblent beaucoup à du riz ordinaire. On la récolte soigneusement, quand elle est mûre, et les ouvrières l'emportent en bottes dans les greniers, où on la sépare de la balle et où on l'emmagasine. Quant à la balle, elle est rejetée au-delà des limites de la cour pavée. Si, par hasard, la saison des pluies arrive plus tôt que d'ordinaire, les provisions mouillées courent le risque de germer et d'être gâtées. Dans ce cas, aux premiers beaux jours, les Fourmis transportent le grain humide et avarié et le font sécher au soleil ; après quoi, elles emportent les grains intacts, les emmagasinent de nouveau et abandonnent les avariés. » L'affection particulière de ces fourmis pour la semence de l'Aristida, fait donner à celle-ci le nom de *Riz de Fourmi*.



Fig. 158. — Bégonia rex.

FOURMIS A MIEL. — Dans le Texas et le Nouveau Mexique, on rencontre une espèce de fourmi qui ne fait pas provision de graines, mais de miel ; et ce qu'il y a surtout de curieux, c'est le receptacle qui leur sert à conserver celui-ci. A la tombée de la nuit, la fourmilière, naguère silencieuse, commence à s'agiter : on voit toutes les fourmis sortir à la queue leu-leu et se diriger en files serrées vers les bois. Lorsqu'elles ont trouvé l'arbre, objet de leur désir, elles grimpent sur les branches pour aller récolter le miel. L'arbre qu'il leur faut est un chêne couvert de galles ; celles-ci en effet jouissent de la propriété de laisser exsuder un liquide clair, sucré, agréable au goût, qui perle à leur surface sous forme de fines gouttelettes. Les fourmis lèchent ce liquide et leur récolte une fois terminée, elles retournent au nid.

Donnons un coup de pioche dans la fourmilière ; nous y verrons un certain nombre de chambres au plafond desquelles sont suspendus des animaux bien singuliers : ce sont de grosses vessies arrondies, pourvues chacune

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'une tête et de pattes qui leurs servent à se cramponner aux aspérités des parois (fig. 159).

Voyons ce que vont faire les fourmis revenant avec leur butin : elles vont rentrer dans les chambres en question et vont comme pour embrasser les autres qui restent immobiles. Mais il faut savoir qu'au début les autres sont

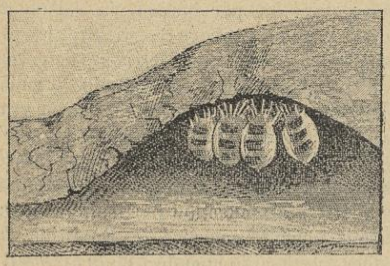


Fig. 159. — Fourmis à miel.

des fourmis semblables à celles qui sont allé faire la récolte, au lieu de se charger du soin de rapporter des victuailles, elles se sont contentées du rôle singulier de les conserver pures et intactes. Elles se sont cramponnées aux murs et ont attendu patiemment le retour de leurs sœurs. Celles-ci, dès leur arrivée, vont dégorger dans la bouche des fourmis sédentaires, le miel qui va se loger dans l'abdomen servant de réceptacle : celui-ci gonfle petit à petit et enfin atteint une taille gigantesque par rapport à l'animal : ce n'est plus qu'une grosse outre, remplie de miel. Mais que vont devenir ces provisions? L'hiver, lorsque la disette règnera au dehors, les fourmis qui auront si bien travaillé pendant l'été, auront là une réserve des plus abondantes; on les voit en effet se rapprocher de leurs grosses sœurs, et les implorer de leurs antennes. Les réservoirs ne peuvent résister à une prière si tendre, elles dégurgitent une goutte de miel que les autres s'empressent d'absorber. En somme les Fourmis du Texas font des réserves de miel, mais au lieu de les accumuler dans des cellules, elles en emplissent certaines de leurs sœurs qui sont vraiment bien aimables de jouer ce rôle secondaire.

L'ÉLEVAGE DES BESTIAUX. — L'esclavage est déjà un indice très manifeste d'une civilisation, au moins à ses débuts. L'élevage de bestiaux indique un progrès très marqué dans le degré de civilisation. Les fourmis nous en fournissent plusieurs exemples.

Tout le monde connaît les pucerons, ces petites bestioles à l'aspect massif, qui envahissent très souvent les plantes de nos jardins, au grand désespoir des horticulteurs qui ne savent comment s'en débarrasser. Examinons un instant, je suppose, une branche de rosier attaqué par ces vilaines petites bêtes. Nous ne tarderons pas à voir arriver des fourmis agitant fébrilement leurs antennes. Lorsqu'une fourmi vient à rencontrer un puceron, on la voit caresser la petite bête de ses antennes, comme si elle sollicitait quelque chose. Ce quelque chose ne va pas tarder à apparaître. Si vivement sollicité par les caresses de la fourmi, le puceron laisse échapper de la partie postérieure de l'abdomen une goutelette de liquide sucré, que la fourmi se hâte de happer, car elle en est extrêmement friande. La fourmi va de nouveau « traire » un autre puceron et ainsi de suite (fig. 160).

Il y a fort longtemps que l'on connaît les rapports si curieux des fourmis et des pucerons : Linné, pour cette raison, avait même donné à ces dernières le nom bien significatif de « vaches des fourmis ». Mais ce qu'il y a de plus intéressant encore, c'est que les fourmis jaunes (*Lasius flavius*) trouvant peu pratique de courir constamment après leur bétail, ont imaginé d'emporter les pucerons dans leurs retraites et là de les traire quand bon leur en semble. Elles vont les chercher

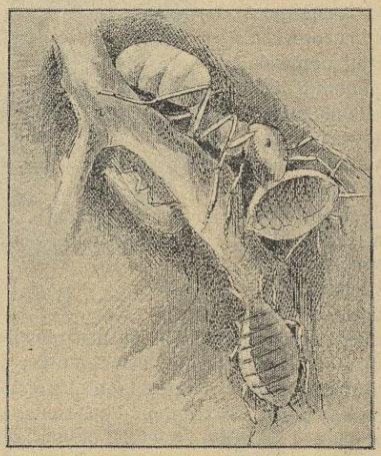


Fig. 160. — Fourmi et ses pucerons sur une racine d'arbre.

sur les plantes, les rapportent délicatement à la fourmilière, les emprisonnent dans des chambres, comme les paysans mettent des vaches dans une étable, les soignent, les nourrissent, les dorlottent avec un soin jaloux; en échange de ces bons procédés, les pucerons ne semblent pas faire de difficulté pour céder à leurs maîtres, la goutte sucrée qu'ils sollicitent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Certaines espèces se comportent autrement. « Huber, dit Brehm, a découvert aussi que les Fourmis sont tellement avides de cette liqueur sucrée, que pour s'en procurer plus commodément elles pratiquent des chemins couverts qui, de la demeure de la tribu, s'étendent jusqu'aux plantes qu'habitent ces vaches en miniature. Parfois on les voit pousser la prévoyance jusqu'à un point encore plus incroyable. Afin d'obtenir plus de produits des Pucerons, elles les laissent sur les végétaux qu'ils sucent habituellement et avec de la terre finement gâchée, leur bâtissent là des espèces de petites étables dans lesquelles elles les emprisonnent. Le savant que nous venons de citer a découvert plusieurs de ces étonnantes constructions : C'est donc un fait irrécusable ».

Ajoutons qu'une fois domestiqués, les Pucerons sécrètent beaucoup plus de liqueur sucrée que lorsqu'ils vivent à l'état sauvage : cela devient même chez eux un besoin, car si on les abandonne à eux-mêmes, ils se délivrent brusquement de leur excès de liqueur, mais cela paraît leur être sensible. Les Fourmis en venant les traire leur rendent un véritable service.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 septembre 1892, présidée par M. Duchartre.

Mathématiques pures et appliquées. — M. G. BIGOURDAN : « *Observations de la nouvelle planète Wolf (1892 sept. 13) et de la planète Borrelly-Wolf (Erigone?), faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest)* », note présentée par M. Tisserand. — M. PAUL SERRET : Note « *sur une série récurrente de pentagones inscrits à une même courbe générale du troisième ordre* ».

Physique. — M. MASCART : Note « *sur l'arc-en-ciel blanc* ». — MM. SARAZIN et DE LA RIVE : Note « *sur la production de l'étincelle de l'oscillateur de Hertz dans un diélectrique liquide, au lieu de l'air* », présentée par M. Poincarré. — M. W. DE FONVIELLE : Note « *sur la découverte de la ligne sans déclinaison* ».

Chimie. — M. W. MARKOVNIKOFF : Note « *sur l'action du brome en présence du bromure d'aluminium sur les carbures à chaînes cycliques* ». — M. LÉO VIGNON : Note « *sur le pouvoir rotatoire de la fibroïne* ».

Sciences naturelles. — MM. J. GAD et G. MARINESCQ : « *Recherches expérimentales sur le centre respiratoire bulbaire* », note présentée par M. Brown-Séquard. — M. G. BONNIER : Note « *sur l'influence de la lumière électrique continue et discontinue sur la structure des arbres* », présentée par M. Duchartre.

CHRONIQUE

INFLUENCE DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE SUR LA STRUCTURE DES PLANTES : EXPÉRIENCES NOUVELLES DE M. GASTON BONNIER. — AU CONGRÈS DE PAU : L'HISTOIRE, LA GÉOGRAPHIE ET LA GÉOLOGIE DES PYRÉNÉES. — HYGIÈNE SCOLAIRE : INSTALLATION DU SERVICE MÉDICAL ET DE L'INFIRMERIE DANS LES LYCÉES DE PARIS.

Il n'est rien de plus curieux pour qui suit d'un œil attentif les incessants progrès des sciences que de voir une application industrielle, issue d'une découverte de science pure, engendrer à son tour une autre découverte de science pure. C'est ainsi que l'éclairage électrique, après être sorti des laboratoires pour prendre son essor dans l'industrie, a ensuite donné lieu à un grand nombre de recherches de laboratoire. Telles sont les curieuses expériences communiquées à l'Académie des Sciences, dans les séances du 19 et du 26 septembre, par M. GASTON BONNIER, le jeune et distingué professeur de botanique à la Sorbonne. Elles sont relatives à « *l'influence de la lumière électrique continue et prolongée sur la structure des plantes* ». Les résultats en sont remarquables et ont été fort remarqués.

M. Gaston Bonnier a expérimenté avec la lumière de lampes à arc, qui ont été mises à sa disposition à l'Usine d'électricité des Halles centrales. Il a opéré simultanément sur trois lots de plantes comparables entre elles. Les plantes d'un premier lot ont été exposées, jour et nuit, à la lumière électrique pendant *sept mois consécutifs*, sans aucune interruption. Celles du deuxième lot, au contraire, étaient placées, alternativement et pendant 12 heures consécutives, à la lumière électrique, de 6 heures du matin à 6 heures du soir, et dans l'obscurité complète, de 6 heures du soir à 6 heures du matin : l'exposition totale a duré également sept mois. Enfin un troisième lot de plantes comparables, devant servir de témoins, ont été placées dans les conditions ordinaires et normales d'éclairement naturel.

M. Gaston Bonnier a constaté qu'un certain nombre de plantes du premier lot ne s'adaptaient pas à cet éclairement électrique continu, que d'autres, après une période initiale de développement plus grand et après avoir présenté d'abord des feuilles plus vertes et des fleurs plus colorées ne pouvaient ensuite plus supporter la lumière électrique continue, constante et longtemps prolongée. D'autres espèces enfin, en particulier les *plantes à bulbes* et les *arbres*, se sont adaptées à la lumière électrique continue, mais en subissant de profondes modifications dans leur structure anatomique.

C'est sur ces modifications que M. Gaston Bonnier a appelé surtout l'attention de l'Académie. Les changements ainsi obtenus par les différences dans les conditions d'éclairement sont parfois si considérables, que l'on voit se modifier complètement et même disparaître certains caractères si importants, qu'ils sont considérés par les anatomistes comme pouvant servir à définir des genres ou des séries d'espèces. Il semble donc que maintenir une plante indéfiniment dans des conditions où elle respire, assimile et transpire, toujours de la même manière, cela l'empêche d'utiliser les substances dont elle se nourrit de la même manière que fait une plante soumise à un régime d'éclairement discontinu.

***

La première Conférence générale qui ait été faite au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Congrès de l'Association scientifique, à Pau, traitait un sujet de circonstance, un sujet local : les Pyrénées, au point de vue de l'historien, du géographe, du géologue et même du touriste. Le conférencier était M. Trutat, directeur du Musée d'histoire naturelle de Toulouse. Nul n'était mieux préparé à parler avec compétence de ces montagnes qu'il pratique, qu'il étudie assidûment depuis vingt ans. Laissant de côté le point de vue historique et pittoresque, qui ne rentre pas dans le cadre de notre Revue, nous analyserons sommairement, (d'après le journal *Le Temps*), les développements géographiques et géologiques de cette intéressante Conférence.

La géographie des Pyrénées est restée à peu près inconnue jusqu'à la fin du siècle dernier. Le premier renseignement précis qu'on ait eu sur ces montagnes est dû à l'astronome Cassini, qui fut directeur de l'Observatoire de Paris. Quant aux cartes de cette région, on peut dire qu'il n'y en a pas eu de sérieuse avant la carte de l'état-major français. Mais celle-ci s'arrête naturellement à la frontière française, et c'est à l'initiative de quelques géographes français, en particulier de M. Élisée Reclus et M. Schrader qu'on doit une représentation exacte du versant espagnol. M. Trutat a fait passer sous les yeux de son auditoire les cartes les plus célèbres qui ont précédé les cartes actuelles. Toutes s'accordent, jusqu'à l'année 1860, pour donner aux Pyrénées la figure générale d'une feuille de fougère, qui est le type simpliste des chaînes de montagnes régulières. Or, cette figure est loin de répondre à la réalité. Les Pyrénées ne sont nullement constituées par une arête centrale continue, réunissant les sommets les plus importants, et d'où se détachent des chaînons sensiblement parallèles à l'axe. Au contraire, la ligne de faîte est nettement brisée au niveau de la *vallée d'Arran*, et les principaux sommets, ceux qui atteignent l'altitude de 3 000 mètres, comme le *Mont Perdu*, le *Poset* et *la Maladetta*, sont situés en dehors de cette ligne de faîte. M. Schrader a montré que les Pyrénées apparaissent comme une longue suite de redressements obliques sur l'axe imaginaire de la chaîne, et c'est cette apparence qui est assez fidèlement rendue dans les cartes actuelles des Pyrénées, publiées par la maison Hachette.

M. Trutat a ensuite résumé les travaux faits sur la constitution géologique des Pyrénées. Tous les géologues sont d'accord pour admettre que cette chaîne est le résultat de plusieurs grandes perturbations successives de la croûte terrestre; mais les avis sont très divers sur le mécanisme de ces perturbations. La théorie à laquelle il se rallie, nous paraît aussi la plus conforme aux faits observés. « La zone des Pyrénées n'aurait été autre chose qu'un point faible de l'écorce terrestre; par suite de l'effondrement en masse des contrées voisines, il s'est formé un refoulement vers le centre de cette zone de moindre résistance; des plis gigantesques se sont produits, se déversant en sens contraire de l'extérieur vers l'intérieur. Et, cet effort de compression ne paraît pas avoir été de force égale aux deux extrémités et aux deux côtés de la chaîne; les pressions auraient été dirigées du sud au nord dans la partie occidentale et du nord au sud dans l'extrémité orientale. »

Ajoutons que les Pyrénées ont été déjà profondément attaquées et par suite rabattues par les agents atmosphériques. Plusieurs faits géologiques semblent prouver que depuis l'époque quaternaire, qui est une époque géologique relativement récente, elles ont perdu plus de la moitié de leur altitude. Voici l'une des preuves les plus nettes. On comprend que les blocs de rocher, détachés ou arrachés du sommet d'une montagne, tombent à ses pieds à une distance d'autant plus grande qu'ils sont tombés d'une plus grande hauteur. On conçoit donc qu'à l'aide d'observations bien faites on puisse déduire de la distance de ces blocs dans la plaine la hauteur de la chute. Ce calcul a été fait pour le pic du Midi, dont l'altitude actuelle est de 2 820 mètres, et il démontre que les rochers les plus éloignés ont dû tomber d'une altitude de 8 000 mètres, et que, par conséquent, le pic du Midi s'élevait à cette hauteur, vers l'époque quaternaire. Il en est évidemment de même des autres sommets principaux.

***

Au moment où nos lycées et collèges vont refermer les portes de leurs cages plus ou moins dorées sur leurs intéressants prisonniers, les parents ne seront pas fâchés, par ces temps d'épidémie, d'apprendre ou de se remémorer comment le service de santé est organisé dans les établissements de l'Université. On en trouvera tous les détails dans un ouvrage spécial du Dr Auguste Trouillet sur « l'Hygiène des lycées (1) ». L'auteur de ce livre intéressant à fait ses études médicales, pendant qu'il exerçait certaines fonctions administratives au lycée Saint-Louis; aussi a-t-il pris naturellement cet établissement pour sujet de son étude. Mais tout ce qu'il dit sur l'Infirmerie du lycée Saint-Louis et sur les installations qui s'y rattachent peut s'appliquer aux autres lycées de Paris.

Deux médecins des hôpitaux, professeurs agrégés à la Faculté de médecine, sont attachés à l'établissement. L'un des médecins fait une première visite, le matin à sept heures et demie; une seconde visite est faite par l'autre médecin, le même jour, à midi et demi. L'importance de ces deux consultations successives saute aux yeux. Beaucoup de maladies — comme dit l'auteur — sont ainsi jugulées à leur naissance ou réduites, dans leurs manifestations consécutives, à un degré très inférieur de gravité. Pour les cas chirurgicaux — qui sont évidemment beaucoup moins fréquents — un chirurgien des hôpitaux, également agrégé à la Faculté de médecine, est attaché au lycée, et se tient à la disposition de l'administration toutes les fois que son intervention est nécessaire. Ajoutons qu'un médecin *résident* est attaché à l'infirmerie du lycée, de manière à être constamment à la disposition des élèves et à faire exécuter sous ses yeux les ordonnances et les prescriptions des médecins. Du reste l'administration des soins et des remèdes est confiée à un personnel d'infirmiers très expérimenté et très dévoué : ce sont des religieuses au lycée Saint-Louis, comme dans un grand nombre d'établissements de l'État.

Les locaux de l'infirmerie sont situés dans l'endroit le plus retiré, le mieux aéré, de la maison et d'un accès facile. L'installation en est faite d'après les règles les plus récentes et les plus rigoureuses de l'hygiène scolaire, sur l'aération, le chauffage et la ventilation, l'antisepsie et la désinfection, enfin sur l'isolement des malades atteints d'affections contagieuses.

C'est grâce à cet ensemble de précautions, qui font honneur à l'Université, qu'on peut dire, avec le docteur Vernois — cité par M. Trouillet — qu'on peut poser en principe « qu'à part les épidémies de rougeole, de scarlatine et d'oreillons, inhérentes pour ainsi dire à l'âge des élèves, les lycées traversent indemnes toutes les grandes inventions de choléra, de suette, de variole, de méningite cérébro-spinale, d'angine couenneuse et de fièvre typhoïde qui désolent les villes ».

G. M.

(1) *Hygiène des Lycées.* Étude faite au lycée Saint-Louis, par Auguste Trouillet, docteur en médecine de la Faculté de de Paris. (Chez J. B. Baillière.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 1er au 8 octobre 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus.**

Le Soir. — **Mars.**

Au Zénith. — Pégase, le Cygne, Céphée.

A l'Ouest. — Le Bouvier, la Couronne boréale, Hercule, Ophiuchus, la Lyre, l'Aigle, le Sagittaire.

Au Sud. — Le Dauphin, le Capricorne, le Poisson austral (Fomalhaut), le Verseau, les Poissons.

A l'Est. — Cassiopée, Andromède, Persée, le Bélier, le Taureau, le Cocher, la Baleine.

Au Nord. — Le Dragon, la Grande Ourse, la Girafe, la Petite Ourse (la Polaire).

Toute la nuit. — La Voie lactée, **Jupiter.**

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en octobre :

A l'aide d'une jumelle : la Voie lactée, les nébuleuses et amas du Cygne, de l'Aigle, les étoiles doubles écartées γ Petite ourse, τ Verseau, ν, θ Sagittaire, ε, δ Lyre, π Pegase, ρ Capricorne, Mizar et Alcor de la Grande Ourse (ζ).

A l'aide d'une lunette : étoiles doubles et colorées, β Cygne, ε Pégase, γ Aigle, γ Dauphin, δ, β, κ Céphée, ν, ψ, ο, μ Dragon, ζ Verseau, β Capricorne ε, δ, ζ, η Lyre, α, κ, ρ Hercule, γ Andromède, Mira, Baleine η, τ Cassiopée et les amas et les nébuleuses d'Andromède, d'Hercule, de Persée.

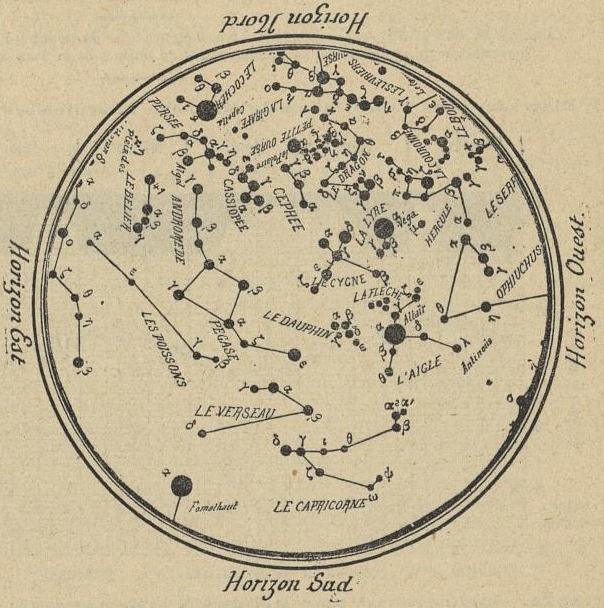


Fig. 161. — Aspect du ciel pour Paris le 1er octobre, à 9 h. du soir.

Position des planètes :

Mercure, **Saturne** et **Uranus**, invisibles. **Mars**, au sud à 8 h. 1/2 du soir, **Jupiter**, au sud à minuit, **Vénus**, étoile du matin, à l'est.

Mars est encore dans de bonnes conditions pour l'observation tout le mois d'octobre.

Position et aspect des satellites de Jupiter (1) :

1er	octobre,	à 11 h.	soir		2	♈	4	1 O
2	—	—		3	1	♈	2	4
3	—	—		O	3	♈	4	O
4	—	—		2	3	♈	1	4
5	—	—			1	♈	2	3 4
6	—	—				♈	1	2 3 4
7	—	—		2	1	♈	3	4
8	—	—			2	♈	3	1 4

1 O. à 9. h. 56 S., com. du pass. de l'ombre du 3e.
1 — à 11 h. 22 S., com. du pass. du 3e.
2 — à 0 h. 17 M., fin du pass. de l'ombre du 3e.
2 — à 1 h. 10 M., fin du pass. du 3e.
2 — à 1 h. 19 m. 28 M., com. de l'éclipse du 2e.
2 — à 3 h. 8 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
2 — à 3 h. 26 M., com. du pass. du 1er.
2 — à 4 h. 19, émersion du 2e.
2 — à 5 h. 21 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
3 — à 0 h. 22 m. 32 M., com. de l'éclipse du 1er.
3 — à 2 h. 49 M., émersion du 1er éclipsé.
3 — à 7 h. 49 S., com. du pass. de l'ombre du 2e.
3 — à 8 h. 20 S., com. du pass. du 2e.
3 — à 9 h. 36 S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
3 — à 9 h. 51 S., com. du pass. du 1er.
3 — à 10 h. 21 S., fin du pass. de l'ombre du 2e.
3 — à 10 h. 46 S., fin du pass. du 2e.
3 — à 11 h. 50 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
4 — à 0 h. 3 M. fin du pass. du 1er.
4 — à 9 h. 15 S., émersion du 1er occulté.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. (Position donnée par une lunette astronomique.)

Phénomènes :

Les 7 et 8 octobre, essaims d'étoiles filantes ayant leurs centres d'émanation près de α Bélier et η Persée.

Le 1er octobre, à minuit, **Mars** en conjonction avec la **Lune** à 1°21′ nord.

Le 3, de 6 h. 40 à 7 h. 40 du soir, occultation par la **Lune** de τ2 Verseau (4e grand).

Le 5, de 6 h. 31 à 6 h. 52 du soir, occultation par la **Lune** de 14 Baleine (6e grand).

Le 6, à 6 h. du soir, belle conjonction de **Jupiter** avec la **Lune** à 0°3′ sud.

Le 6, à 11 h. du soir, tous les satellites de Jupiter seront à droite de la planète, dans leur ordre de distance.

Le 7, de 3 h. 19 à 4 h. 13 du m., occultation par la **Lune** de *O* Poissons (6e grand).

Le 7, grande marée, coefficient 1.16.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Pas. au méridien	Coucher	Age de la Lune
1 Oct.	6 h. 1 M.	11h. 49 m.	28M. 5 h. 37 S.	
2 —	6 3	11 49 9	5 35	
3 —	6 4	11 48 51	5 33	
4 —	6 6	11 48 32	5 31	
5 —	6 7	11 48 15	5 29	
6 —	6 9	11 47 17	5 27	
7 —	6 10	11 47 40	5 24	
8 —	6 12	11 47 23	5 22	

Lune						
1 Oct.	4 h.	4 S.	8 h.	11 S.	— h.	— M. 11
2 —	4	31	9	4	0	26 12
3 —	4	53	9	56	1	48 13
4 —	5	12	10	47	3	12 14
5 —	5	29	11	38	4	37 15
6 —	5	47	—	—	6	3 16
7 —	6	7	0	30 M.	7	31 17
8 —	6	31	1	24	9	0 18

Pleine lune le 6, à 6 h. 21 m. du matin.

(*Pour les Planètes, voir le dernier numéro.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

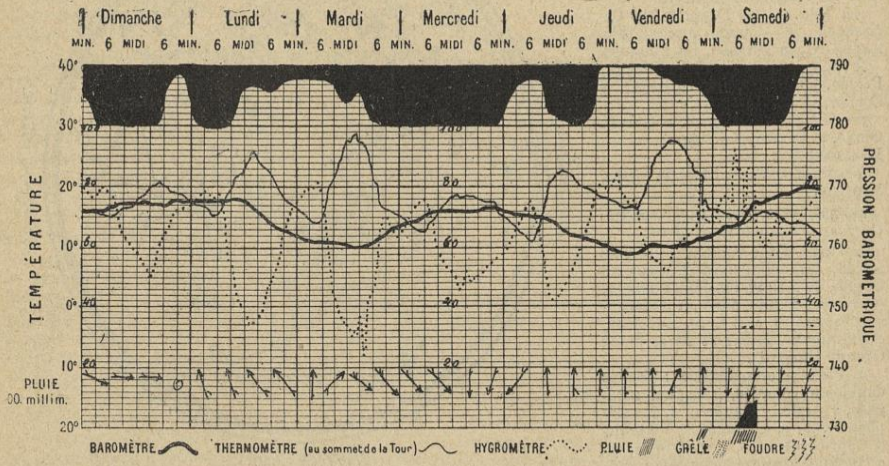
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48° 51′ 27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 11 septembre au samedi 17 septembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Max.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VENTS VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 11	769.80	15.0	20.6	17.80	14.1	49	79	W.	9.3	»	1.7	Nuageux. Brume.
L. 12	769.40	15.2	25.6	20.40	14.9	33	78	S.-E.	17.1	»	3.1	» »
M. 13	762.20	14.0	28.7	21.35	15.6	23	81	S-W et N-W	16.0	»	5.2	»
M. 14	768.59	12.9	18.6	15.75	16.0	47	77	N.	7.8	»	3.8	Couvert. Brume.
J. 15	765.89	11.0	22.5	16.75	15.5	42	80	S.	7.9	»	3.8	Nuageux.
V. 16	762.10	16.1	27.1	21.65	15.8	32	84	S.	14.3	0.1	4.2	» Pl. Eclairs.
S. 17	768.80	13.2	15.5	14.35	16.4	55	92	N-N-E	10.9	4.3	2.1	» Tonnerre.
Moyenne	766.69	13.91	22.65	18.29	15.47	»»	»»		»	Total	Total	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

DONNER AU CUIVRE L'ASPECT DU PLATINE. — Décapez la pièce et plongez-là jusqu'à ce qu'elle ait pris la teinte du platine dans un bain composé de 250 gr. d'acide arsénieux et de 45 gr. d'acétate de cuivre dissous dans 1 litre d'acide chlorhydrique.

On sèche et on brosse avec de la mine de plomb.

CUIVRAGE DU VERRE. — On recouvre les parties du verre que l'on veut cuivrer d'une couche appliquée au pinceau de solution de gutta-percha dans la térébenthine ou l'essence de pétrole. Après séchage, on frotte à la plombagine et on porte au bain galvanique de sulfate de cuivre.

ENCRE DE BERZÉLIUS. — On dissout dans 14 litres d'eau à l'ébullition 1 kilogramme de noix de galles. On filtre. On ajoute ensuite 200 grammes de vanadate d'ammoniaque. On obtient ainsi une encre bien plus belle que l'encre au sel de fer, moins altérable et dans laquelle il est inutile d'ajouter de la gomme.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT, Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉTÉOROLOGIE

MARCHE ET EFFETS D'UNE TROMBE

La trombe du 18 août 1890 en Bretagne. — Translation. — Giration en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre. — Effluves électriques puissantes. — Production d'ozone. — Arbres foudroyés de diverses manières suivant leur essence. — Pluie et grêle. — Rôle de l'électricité dans la production d'une trombe.

Le soir du 18 août, après une journée chaude et lourde, mais calme, un terrible coup de vent éclata vers 7 heures un quart sur les confins de la commune de Piré, et, se dirigeant vers le nord-est, alla porter ses ravages jusque vers le village de Champeaux. Cette tempête a présenté les plus grandes analogies avec celles qui ont sévi deux heures

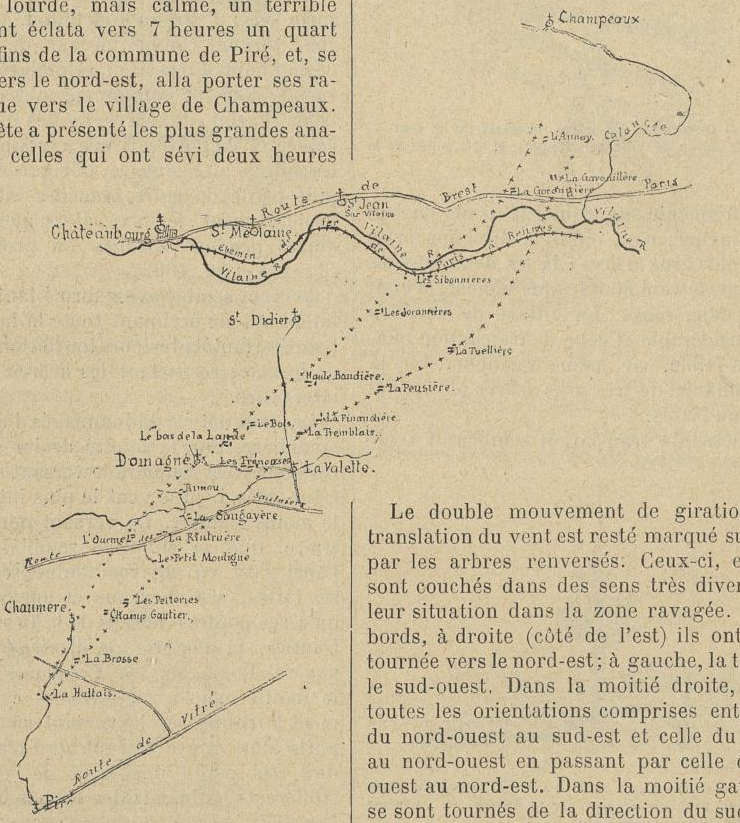


Fig. 162. — Trajectoire de la trombe du 18 août.

plus tard à Dreux et le lendemain à Saint-Claude. Les traces qu'elle a laissées marquent si bien sa nature qu'on lira peut-être avec intérêt les observations faites à son sujet. Sa coïncidence et sa ressemblance avec les deux autres me semblent ajouter encore à l'intérêt qu'elle peut éveiller.

Un violent tourbillon de vent et des phénomènes électriques très intenses se sont manifestés sur son passage. La zone ravagée forme une bande longue de 16 kilomètres et large de 600 à 800 mètres en moyenne. Sa direction générale est exactement du sud-ouest au nord-est avec quelques légères sinuosités (fig. 162).

Le double mouvement de giration et de translation du vent est resté marqué sur le sol par les arbres renversés. Ceux-ci, en effet, sont couchés dans des sens très divers selon leur situation dans la zone ravagée. Sur les bords, à droite (côté de l'est) ils ont la tête tournée vers le nord-est; à gauche, la tête vers le sud-ouest. Dans la moitié droite, ils ont toutes les orientations comprises entre celle du nord-ouest au sud-est et celle du sud-est au nord-ouest en passant par celle du sud-ouest au nord-est. Dans la moitié gauche ils se sont tournés de la direction du sud-est au nord-ouest à celle du nord-ouest au sud-est en passant par celle du nord-est au sud-ouest. Vers le milieu, ils forment par endroit un cercle complet, montrant non seulement par leur orientation, mais encore par leur ordre de superposition lorsqu'ils sont tombés les uns sur les autres, que les premiers atteints ont été renversés par un vent du sud-est et les autres par un vent qui a tourné successi-

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vement suivant tous les rumbs du sud-est au nord-ouest en passant par le nord (fig. 163 et 165).

Le mouvement giratoire inverse du mouvement des aiguilles d'une montre est ainsi tracé sur le sol par une sorte de graphique d'une clarté saisissante.

La direction du sud-ouest au nord-est est

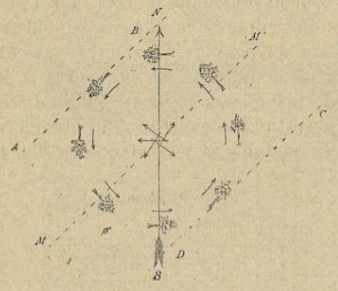


Fig. 163. — Orientation des arbres renversés par le vent. — A B, C D, bords de la zone atteinte; M M', milieu de la zone.

la plus fréquente sur la moitié droite du territoire ravagé, c'est aussi la direction prise par les plus gros arbres : là les deux vitesses s'ajoutant, le vent était le plus violent, là était la zone dangereuse. La vitesse de rotation était considérable et celle de translation relativement faible, car, même à gauche, dans la zone maniable, de très gros arbres ont été déracinés ou brisés.

La vitesse de translation semblerait avoir



Fig. 164. — Chêne ayant servi d'axe au tourbillon, placé entre deux peupliers frappés par la foudre, et renversés dans deux directions opposées.

atteint environ 1 000 mètres à la minute. En effet, la trombe passait à 7 h. 15 à la ferme de la Hattais, la première atteinte, à 7 h. 30 à celle d'Aunay, une des dernières frappées. Mais ces heures ont été relevées avec si peu de précision qu'on ne peut accepter ce nombre que comme une grossière approximation. D'autre part, les nombreux témoins que j'ai interrogés estiment à 4 ou 5 minutes la durée du tornado, c'est-à-dire le temps qu'il a mis à se déplacer de la longueur de son diamètre, soit de 800 à 1 000 mètres. On déduirait de là une vitesse environ cinq fois moindre. Il est vrai que tous ces témoins reconnaissent que la terreur leur a fait trouver le temps long et que quelques-uns l'ont estimé à 2 ou 3 minutes seulement.

En certains endroits le vent a rasé le sol, à d'autres il ne s'est fait sentir très violemment qu'à une hauteur de 1 à 2 mètres. Les dépressions de terrain, les vallées, peu profondes du reste, qu'il a traversées n'ont pas moins souffert que les plateaux.

Certains arbres semblent avoir en quelque sorte servi d'axe au tourbillon. Leurs branches, tordues comme un hart de fagot, près de leur point d'insertion, retombent pendantes sur les côtés et comme enroulées autour du tronc. Parmi ces arbres, les uns ont eu la tête cassée et emportée à une certaine distance, les autres, au contraire, ont gardé jusqu'à la plus petite de leurs branches située sur le prolongement de l'axe, alors que toutes les autres pendent tordues ou gisent à terre (fig. 164 et fig. 166).

Le vent semble avoir formé tantôt un tourbillon unique occupant toute la largeur de la tempête, tantôt plusieurs tourbillons marchant de front et respectant les arbres dans leurs intervalles.

Les toits ont été endommagés d'une manière singulière. Sur la moitié droite de la zone ravagée, c'est toujours le versant sud du toit, celui qui a reçu le vent le plus intense, qui a le moins souffert. Le versant nord, au contraire, que sa situation semblait mettre à l'abri s'est vu enlever toutes ses ardoises, ses lattes, ses chevrons et quelquefois jusqu'à ses poutres (fermes de la Brosse, Champ Gautier, la Pelterie, la Rintruère, la Saugayère, Domagné, les Frénouses, etc.). Sur la moitié gauche du tornado, c'est précisément le contraire, le versant sud a été emporté alors que le versant nord n'a pour ainsi dire pas perdu une seule de ses ardoises. (Différents bâtiments des fermes de l'Ourme) (fig. 167).

La grange de la ferme de la Rintruère présentait en outre cette particularité que le versant nord du toit étant complètement emporté, y compris les poutres, le versant sud avait conservé ses ardoises, mais celles-ci étaient relevées verticalement, sans avoir quitté leur place, comme si un souffle puissant s'était frayé passage entre elles de bas en haut.

La symétrie de ces effets par rapport à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trajectoire de la tempête semble indiquer qu'ils ont été produits par le vent. Ma première pensée à leur vue avait été de les attribuer à un mouvement d'aspiration verticale de bas en haut ; l'effort ayant été partiellement neutralisé du côté où le vent horizontal tendait à appliquer les ardoises sur le toit. Mais, si ce mouvement ascensionnel s'était produit, il aurait soutenu un certain temps les chevrons et les poutres et ceux-ci auraient été entraînés

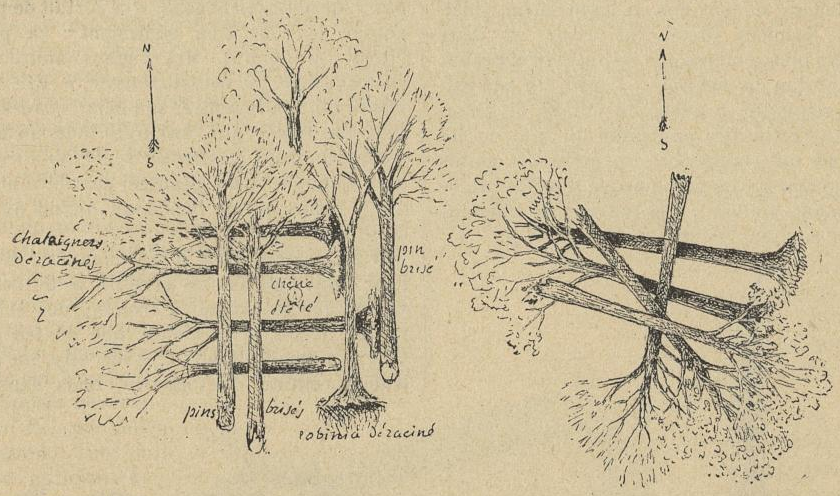


Fig. 165. — Ordre de succession des directions du vent indiqué par l'ordre de superposition des arbres renversés. (Avenue de la Rabine, au Petit-Mouligné, commune de Domagné.)

à quelque distance. Les branches détachées des arbres, surtout, présentant plus de prise au vent, devraient s'être très notablement éloignées et avoir pris une direction différente de celle de l'arbre renversé. Or, c'est contre la maison, ou tout près d'elle qu'on a retrouvé



Fig. 166. — Arbres abîmés par le vent, paraissant avoir servi d'axe au tourbillon.

les débris du toit, sauf les ardoises; c'est à quelques mètres seulement, à une vingtaine en moyenne, souvent moins, que les branches arrachées aux arbres ont pris terre et dans le prolongement même du tronc renversé. Il suffit de supposer au vent une vitesse de 25 mètres pour que en une seconde ou une seconde un quart que la branche a employé à tomber d'une hauteur de 5 à 8 mètres, elle n'ait atteint le sol qu'à 25 ou 30 mètres. Quelques-unes il est vrai ont été portées plus loin,

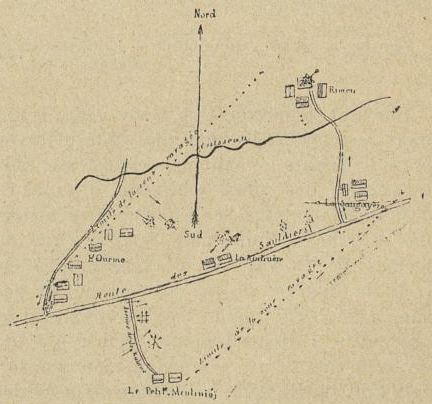


Fig. 167. — Disposition des maisons dont les toits ont été endommagés.

mais c'est une exception qu'on peut attribuer à un remou purement local ou, peut-être encore à une action électrique. Il me semble que l'on doit écarter l'idée d'un mouvement ascensionnel tant soit peu général et intense.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Phénomènes électriques. Toute la journée du 18, le ciel est resté couvert de nuages bas; le temps était calme, mais très chaud et très lourd, le tonnerre grondait sourdement de temps en temps. C'est vers 7 heures seulement que le ciel a pris un aspect menaçant : les nuages se sont mis en mouvement. Quelques fermiers prétendent avoir vu deux nuages plus sombres que les autres s'ébranler, venant l'un du sud-ouest, l'autre du sud-est, et se rejoindre en avant du village de Chaumeré, c'est-à-dire au-dessus du lieu ou les ravages ont commencé. En différents points on a remarqué de gros nuages tournoyant, se culbutant, comme « des wagons de chemins de fer montant les uns sur les autres. »

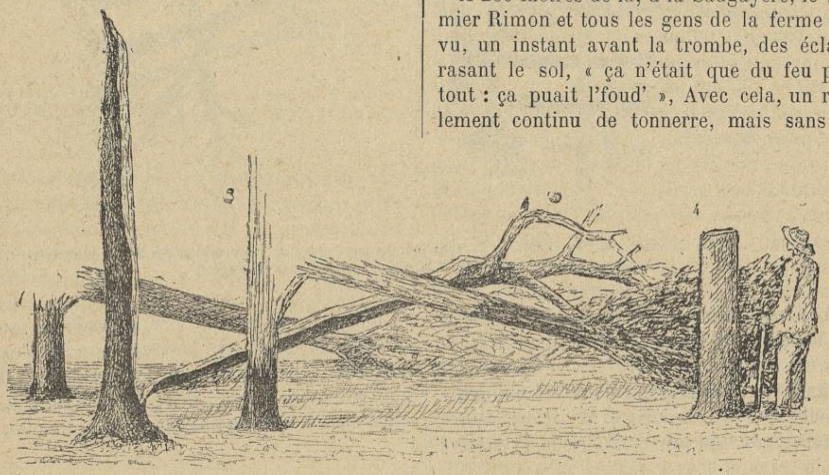


Fig. 168. — Groupe d'arbres brisés. — 1, Peuplier cassé par le vent; 2, chêne fendu en deux par la foudre; 3, peuplier hâché par la foudre; 4, pin coupé par la foudre.

Sur tout le parcours on a vu venir le tornado accompagné d'une multitude d'éclairs, et les habitants des villages voisins l'ont suivi longtemps des yeux jouissant, disaient-ils, d'un spectacle plus beau que le plus brillant feu d'artifice. Nulle part, sauf à l'une des fermes de l'Ourme, on n'a remarqué aucun coup de tonnerre violent. Au moment du passage « ce n'était que du feu, on voyait du feu partout ». « Heureusement qu'il a plu tout de suite, me dit une femme, je crois que sans cela tout aurait brûlé. » L'odeur de la foudre, bien connue des habitants de cette région a été constatée en maint endroit.

A la ferme de Rimou, Rosalie Coudrais, femme Sanson, venait d'entendre sonner l'angélus depuis quelques minutes (on sonne l'angélus à 7 heures) et jugeant le temps très menaçant, voulut aller chercher ses vaches dans le pré voisin. Elle a grand peine à les mettre en marche. Bientôt elle se voit environnée de flammes violettes qui sortent de terre et s'élèvent si haut qu'elle se couvre la figure avec son mouchoir « de peur que ça lui brûlit les yeux ». Ces flammes qui ne « bourdaient pas » (ne bougeaient pas), « ça sortait de terre autour de vous bien gentiment : ça puait l'foud' (la foudre). Mes vaches bourdaient elles auraient pû roussi (roussir) ». Elle parvient enfin à faire rentrer son bétail et aussitôt, c'est une fumée qui obscurcit tout, un bruit comme un train de chemin de fer. « Ça a duré cinq minutes, deux minutes, peut-être moins car le temps paraît bien long quand on est dans la peine. »

A 200 mètres de là, à la Saugayère, le fermier Rimon et tous les gens de la ferme ont vu, un instant avant la trombe, des éclairs rasant le sol, « ça n'était que du feu partout : ça puait l'foud' », Avec cela, un roulement continu de tonnerre, mais sans un seul coup d'une grande intensité, et pourtant j'ai constaté que la ferme est toute entourée d'une multitude d'arbres frappés de la foudre.

Dix hommes qui travaillaient dans un champ voisin ont vu aussi des éclairs rasant le sol et ont été violemment roulés à terre. Un charretier de la ferme, qui conduisait sa charrette attelée de trois chevaux, a vu tout disparaître autour de lui et s'est retrouvé, un instant après, à 50 mètres de là auprès de son attelage, sans avoir pu se rendre compte de ce qui l'avait transporté.

Au bourg de Domagné, dans la maison du docteur Péttier, une fenêtre exposée au nord et dont les persiennes étaient fermées a eu une de ses vitres brisée en mille morceaux. Ceux-ci ont été projetés presque horizontalement avec assez de violence pour rayer au

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

passage le bois d'un lit. On les a trouvés réunis en un tas dans le coin de la chambre comme s'ils avaient été balayés à dessein. Une feuille de papier qui fermait la cheminée a été refoulée dans le foyer. La fenêtre de l'escalier, également exposée au nord et les persiennes fermées, a eu quatre de ses vitres brisées et les débris rejetés vers le sud. La cage de l'escalier donne sur un grand vitrage exposé au midi et qui n'a souffert aucun dommage. Toute les vitres de la façade nord qui donne sur un chemin, ont été couvertes d'une couche épaisse de poussière et de débris de toute sorte comme si on les avait salies volontairement.

Le docteur avait remarqué, au moment de se mettre à table, de gros nuages d'une couleur étrange, mélangée de jaune, de vert et de gris, venant de l'ouest et d'où tombaient, comme une pluie, des éclairs incessants. Il avait fait tout fermer en prévision de l'orage, seule, la fenêtre de la salle à manger avait été laissée ouverte afin de pouvoir observer. Tout à coup, un bruit extraordinaire, indéfinissable se fait entendre; tout est bouleversé autour de la maison, les sapins du jardin disparaissent, un tilleul de 30 centimètres de diamètre dont la tête forme une tonnelle, se courbe vers un houx voisin puis se redresse; le docteur se précipite vers son jardin, à la porte il éprouve une sorte d'oppression, une odeur infecte d'ozone le saisit à la gorge, il se sent soulevé, non par le vent il n'en fait plus, mais par une force mystérieuse qu'il pense être l'électricité. Il est un familier de la foudre, ayant été déjà deux fois renversé par elle, et il affirme qu'aucun coup de tonnerre n'a frappé sa maison et ne s'est fait entendre. Il lui semble s'être trouvé au milieu d'une immense effluve électrique.

Un peu plus loin, aux Frénouses, le manège d'une machine à battre s'est mis en mouvement de lui-même et a tourné pendant dix minutes.

Sur tout le parcours du tornado on trouve une multitude d'arbres brisés d'une manière qui ne peut être attribuée à l'action du vent. Ceux que le vent seul a frappés sont faciles à reconnaître à une simple brisure qui a plus ou moins mâché le tronc sur une longueur variable selon la grosseur, mais qui ne dépasse guère un mètre. Les autres peuvent être rapportés à trois types :

Les chênes sont ordinairement fendus en deux du haut en bas, sur une longueur de 7 et même 8 mètres.

Les peupliers et les hêtres sont déchiquetés sur une longueur de 1m,50 à 3m,50 en baguettes rectilignes, régulières, égales entre elles (fig. 164, 168). J'ai vu un hêtre de 45 centimètres de diamètre ainsi découpé en plus de 500 baguettes épaisses de 1 centimètre, larges de 2 et longues de 3m,5. La partie du tronc ainsi refendue est totalement dépouillée de son écorce; au-dessus et au-dessous l'écorce est fendue, éclatée, mais de moins en moins à mesure qu'on s'éloigne de la partie hachée (fig. 169).

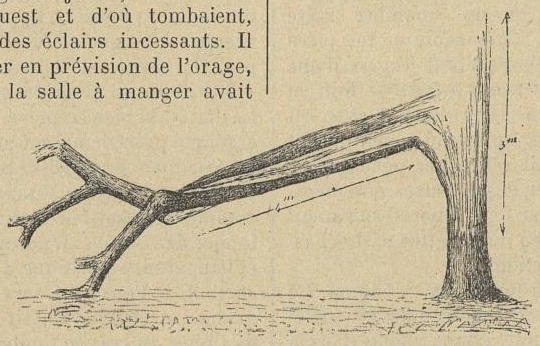


Fig. 169. — Hêtre foudroyé près des fermes de l'Ourme.

Les sapins et autres résineux sont coupés transversalement presque sans mâchure (fig. 168).

Beaucoup d'arbres ont eu leur feuillage grillé.

Pluie et grêle. Sur tout son parcours la trombe a été suivie d'une averse de quelques minutes. Il n'est pas tombé de grêle dans la région dévastée, mais au moment même où l'ouragan passait sur le bourg de Domagné, des grêlons gros comme de petites noix s'abattaient à deux kilomètres à l'ouest et, couvrant le sol d'une couche de 8 centimètres d'épaisseur, causaient de notables dommages sur une superficie d'une centaine d'hectares.

Lorsque, dans un rayon de quelques mètres on voit vingt ou trente gros arbres lacérés, saccagés par la foudre, lorsque l'on trouve, sur une longueur de 15 kilomètres une suite presque continue de points ainsi dévastés, on est frappé de l'énorme quantité d'électricité qui a été mise en mouvement. On se demande comment de si effroyables décharges ont pu se produire sans ébranler tout le voisinage par d'épouvantables coups de tonnerre. Ces décharges ont dû ressembler à celles qui jaillissent entre deux conducteurs très rapprochés en produisant une sorte de bruissement et non un bruit sec et éclatant.

D'autre part, si l'on rapproche les uns des autres les différents faits signalés plus haut; l'état électrique très prononcé de l'atmosphère

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avant la trombe, les éclairs rasant le sol et le feu Saint-Elme qui la précèdent et cessent dès qu'elle est passée, l'importance de la quantité d'électricité mise en jeu, n'est-on pas induit à penser que l'électricité, loin de jouer un rôle secondaire est peut-être, au contraire, la cause déterminante de la tempête.

G. JEANNEL,
Professeur au lycée de Bordeaux.
(*Croquis de l'auteur.*)

ACTUALITÉ

Les Agrandissements photographiques

A LA PORTÉE DE TOUS

Autrefois chaque atelier de photographe possédait quelque énorme chambre noire armée d'un objectif comparable à une pièce de canon, le tout représentant le prix d'une année de travail et servant à faire de loin en loin un grand portrait. On obtenait avec cet outillage dispendieux un cliché généralement médiocre, qu'il fallait retoucher pendant des journées pour en tirer des épreuves passables. Notez que la grandeur de l'appareil entraînait nécessairement un jeu de cuvettes et de chassis de mêmes proportions.

Ceci se passait du temps du collodion. La découverte du gélatino-bromure devait forcément amener de notables changements dans la pratique photographique. Elle a en particulier fait disparaître peu à peu les appareils de grandes dimensions. Il est, en effet, rare aujourd'hui qu'un photographe cherche à obtenir un grand cliché. Pourquoi se donner tant de peine et se livrer à de grands frais pour arriver à un résultat non seulement facile à atteindre aujourd'hui, mais ne demandant pour ainsi dire que la feuille de papier sensible destinée à recevoir l'épreuve définitive.

Rien n'est plus facile, on le sait, que d'obtenir une grande épreuve du petit cliché au moyen de la lanterne d'agrandissement. Ces lanternes d'un prix relativement abordable sont fabriquées à Paris, par deux maisons spéciales, les maisons Molteni et Laverne. L'appareil consiste, grosso modo, en un foyer lumineux qui peut être simplement une lampe à pétrole placée au foyer d'une lentille appelée condensateur ayant pour objet de produire un faisceau de rayons parallèles. Ces rayons traversent le négatif à agrandir, puis un objectif qui les fait diverger sur le papier sensible. On obtient de cette façon une épreuve d'une grandeur indéfinie. La mise au point se fait d'abord sur une feuille de papier ordinaire tendue sur un écran que l'on rapproche plus ou moins de l'objectif suivant la dimension que l'on veut donner à l'épreuve à obtenir.

On met au point en faisant mouvoir l'objectif au moyen d'une crémaillère et l'on remplace enfin la feuille de papier ordinaire par la couche sensible au gélatino-bromure.

Les photographes qui disposent d'un foyer lumineux intense, comme une source électrique peuvent obtenir l'épreuve sur papier au charbon, ce qui est évidemment préférable. On peut, en effet, donner ainsi à cette épreuve telle couleur que l'on désire; en outre le résultat obtenu jouit d'une durabilité assurée, ce qui est très important, puisqu'ici il s'agit d'une épreuve unique que l'on désire évidemment conserver. Autrefois on se servait de la lumière solaire; mais vu la longueur du temps de pose il fallait employer un appareil spécial suivant le soleil dans son mouvement. Cet appareil appelé *Héliostat* est aujourd'hui peu employé.

Revenons au procédé usuel de la lanterne. Le tout étant bien en place, comme nous l'avons expliqué précédemment, on découvre l'objectif. Quelques secondes de pose suffisent. Le papier négatif portant l'image latente, est traité comme un négatif ordinaire, c'est-à-dire développé, fixé et lavé. L'épreuve obtenue a le ton et l'apparence artistique d'un dessin au crayon surtout si l'on s'est servi de papier à gros grain. La retouche se fait facilement à l'encre de Chine, au crayon Conté et même au fusain. Et il n'est pas nécessaire d'être grand dessinateur pour produire une épreuve satisfaisante : il suffit d'avoir du goût et quelque habitude du crayon ou du pinceau.

Ce procédé, qu'on peut taxer de facile, n'est pas néanmoins à la portée de tous. Pour être restreint, le prix de la lanterne n'est pas négligeable, surtout s'il s'agit d'agrandir des clichés un peu grands. Il faut en effet que le condensateur ait un diamètre un peu supérieur à la diagonale du cliché, soit plus de 25 centimètres pour un 9×12. On conçoit que, dans ces conditions, l'appareil ne puisse être bon marché, et, de fait, on ne l'aura guère, en bonne qualité, à moins de 250 à 300 francs.

Il résulte de là qu'un très grand nombre d'amateurs se trouvent privés du plaisir d'agrandir leurs clichés; et quel est celui d'entre eux qui n'a pas dans sa réserve quelques phototypes de choix qu'il serait heureux de contempler dans de plus amples dimensions.

Nous nous proposons de leur indiquer un moyen peu coûteux d'obtenir ce résultat. Observons d'abord que si nous avons dit que la retouche d'une épreuve agrandie ne présentait pas une grande difficulté, c'est que nous par-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lions d'un agrandissement dans les limites qu'un amateur ne doit pas dépasser, un agrandissement au triple par exemple. Au-delà, cela devient du métier. Nous conseillons même à nos lecteurs de se borner à augmenter de 2 fois 1/2. L'épreuve ainsi obtenue sera presque sans défaut si, comme nous le supposons, on part d'un bon cliché, net et transparent. S'il s'agit d'un paysage, en particulier, on peut compter qu'aucune retouche ne sera nécessaire.

Remarquez qu'en augmentant de 2 fois 1/2, nous aurons encore des épreuves de belle dimension. Un cliché 9×12, par exemple, donnera une épreuve 22 1/2×30; celle obtenue d'un 13×18 aura la dimension 32 1/2×45. Enfin un cliché 15×21 produira une épreuve ayant 37 1/2×52 1/2. Ce sont ces dernières que

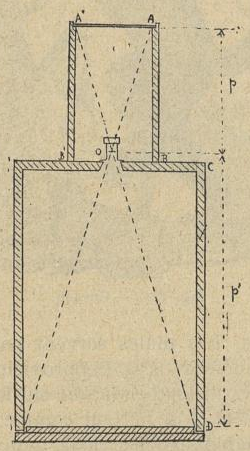


Fig. 170. — Coupe de l'appareil d'agrandissement.

nous obtenons régulièrement, sans lanterne d'agrandissement, sans cuvette d'aucune sorte, bien que, je dois le dire, l'emploi d'une cuvette serait plus commode. Au reste, on peut confectionner une cuvette soi-même assez facilement, avec des bois pour les bords et du verre pour le fond. On fixera le verre à chaud avec de la glu marine que l'on fera fondre. Les bords seront vernis ou enduit d'huile très chaude pour les rendre imperméables aux liquides. Une seule cuvette suffit.

Quant à l'appareil d'agrandissement, il est on ne peut plus facile à fabriquer. Nous l'avons déjà décrit sommairement à propos de la Photo-jumelle dans notre premier article sur l'Exposition.

Il se compose essentiellement de deux caisses rectangulaires superposées AB et CD (voir la figure), la première ayant les dimensions du négatif, la seconde celle de l'épreuve agrandie. Un objectif *capable de couvrir le négatif* est fixé à la caisse CD, partie supérieure, de façon à se trouver bien au centre de la paroi.

Il reste à calculer les dimensions de l'appareil dans l'hypothèse admise d'un agrandissement de 2 fois 1/2. Nous représentons par f le foyer de l'objectif, par p la distance du négatif à la position du diaphragme de cet objectif et par p' la distance de ce même diaphragme au papier sensible. On a entre ces trois quantités la formule connue :

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{p'}=\frac{1}{f}$$

Or, en raison des triangles semblables AOA′, DOD′, on a :

$$p'=2{,}5\times p$$

La formule devient donc :

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{2{,}5\times p}=\frac{1}{f}$$

On en tire facilement :

$$p=f\times 1{,}4$$

Il suffira donc, pour avoir p, de multiplier le foyer par le nombre 1,4. On a ensuite :

$$p'=p\times 2{,}5$$
$$\text{ou } p'=f\times 3{,}5$$

Supposons par exemple que le plus grand des clichés à agrandir soit un 13 × 18. L'objectif aura par exemple 20 centimètres de foyer. On en déduit :

$$p=28^{\text{cm}}.$$
$$p'=70^{\text{cm}}.$$

On voit que le système aura la hauteur respectable de 1 mètre. C'est là son seul inconvénient. On le construira en bois mince et léger avec une traverse pour le consolider et deux poignées pour le transporter facilement. Inutile de dire que le fond de la grande boîte devra pouvoir s'enlever afin d'y fixer le papier sensible au moyen de punaises. Deux crochets l'appliqueront ensuite contre la caisse. Un rebord noirci s'opposera à l'entrée de la lumière directe. Il sera bon, dans le même but de recouvrir intérieurement tout le système de papier noir que l'on collera à la pâte. On évitera ainsi en outre les réflexions nuisibles des rayons lumineux venant frapper les parois.

Quant à la boîte supérieure, elle devra être disposée à sa partie supérieure de façon à recevoir une série de passe-partout dans lesquels viendront s'emboîter les différents clichés à agrandir. Ajoutons que le cliché doit être placé, gélatine en dessous.

(*A suivre.*) A. Tournois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

LES ASSOCIATIONS ENTRE ANIMAUX DE MÊME ESPÈCE

La société chez l'homme. — Les associations animales. — Les cynocéphales. — Autres singes. — Les rennes, les bisons, les chevaux sauvages.

De tous temps l'homme a été une espèce essentiellement sociable. Dès son origine, il a reconnu la justesse de cet adage éternellement vrai : *l'union fait la force*. Au début un plus ou moins grand nombre d'hommes de même race se réunissaient pour lutter contre les animaux; mais à ce moment chaque homme exerçait pour son propre compte toutes les industries. Un peu plus tard ils reconnurent la nécessité d'avoir un chef; ils choisirent parmi eux celui qui semblait le plus digne de les diriger. Puis ils reconnurent les bienfaits de la division du travail; les uns s'adonnèrent à la pêche et à la chasse, tandis que les autres s'occupaient de construire des camps, d'autres se chargèrent des soins intérieurs ou de la défense commune. C'est à ces différents états que sont restées beaucoup de peuplades sauvages. Mais dans les pays civilisés, en Europe par exemple, la division du travail a été poussée à un point extrême et c'est ainsi que se sont créés les innombrables métiers, grâce auxquels chacun peut se livrer à des travaux en rapport avec ses aptitudes particulières, tout en participant au bonheur et à la force de la société tout entière.



Fig. 171. — Papion.

Un grand nombre d'animaux vivent isolément les uns des autres, en luttant chacun pour sa propre existence. Mais d'autres, en assez petit nombre d'ailleurs, ont reconnu les bienfaits de l'association et se sont groupés en sociétés, tantôt permanentes durant toute la vie, tantôt passagères et plus ou moins bien organisées.

Quelques exemples parmi les principaux vont nous donner une idée de ces associations.

En Abyssinie existe un singe de grande taille et pourvu de mâchoires énormes et extrêmement puissantes : ce sont les *Cynocéphales* (fig. 171). Ils ne vivent jamais isolés; ils sont toujours réunis en grand nombre et vivent dans une grande solidarité les uns par rapport aux autres. Les mâles servent particulièrement à la défense et à l'approvisionnement. Les femelles veillent avec soin sur leurs petits qui s'amusent et se battent comme de jeunes enfants. Au moment des repas, toute la troupe va chercher sa nourriture dans les bois; puis ils viennent se reposer. Le soir, la bande tout entière se rend sur le bord de la mare la plus voisine pour s'y abreuver. Si un cynocéphale n'arrive pas à retourner une grosse pierre sous laquelle il espère trouver de la nourriture, il va chercher plusieurs de ses camarades qui en réunissant leurs efforts, parviennent à triompher de l'obstacle. La maraude dans les plantations se fait en commun; mais comme ils savent les dangers qu'ils courent, ils envoient au préalable des éclaireurs qui vont se rendre compte de l'état des choses, et lorsque ceux-ci ont reconnu qu'il n'y a aucun péril, ils font un signe aux autres qui s'empressent d'accourir. « Ils forment une chaîne, dit Brehm, qui s'étend depuis le verger jusqu'à la montagne voisine et, tandis que ceux qui sont dans l'enclos cueillent les fruits, ceux de la chaîne se les passent de l'un à l'autre jusqu'au lieu du rendez-vous. Pour éviter la vengeance du propriétaire, ils ont soin de placer



Fig. 172. — Guenon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des sentinelles qui, au moindre bruit, jettent un cri d'avertissement; alors tout fuit, tout disparaît..... Les jeunes se réfugient auprès des vieux, les petits s'attachent à la poitrine de leur mère ou grimpent sur son dos, toute la bande s'ébranle et s'éloigne en courant et sautant sur les quatre pattes. » Lorsque les hommes leur livrent un combat, ils résistent avec un grand acharnement en envoyant des pierres à la tête des assaillants.

Un fait touchant est également raconté par M. Brehm. Cela se passait un jour que la bande des cynocéphales avait été attaquée par une meute de chiens. La colonne avait laissé en arrière un jeune singe qui s'était réfugié sur un rocher. « Nous nous flattions déjà, dit l'auteur, de nous emparer de ce singe, mais il n'en fut rien. Fier et plein de dignité, un des mâles les plus vigoureux, apparut de l'autre côté de la vallée, s'avança vers les chiens, sans se presser et sans faire attention à nous, leur jeta des regards qui suffirent pour les tenir en respect, monta lentement sur le bloc de rochers, caressa le petit singe et retourna avec lui en passant devant les chiens, tellement ébahis, qu'ils le laissèrent tranquillement aller avec son protégé. Cette action héroïque du chef de la bande nous remplit d'admiration et aucun de nous ne songea à faire feu, malgré la grande proximité à laquelle il se trouvait. »

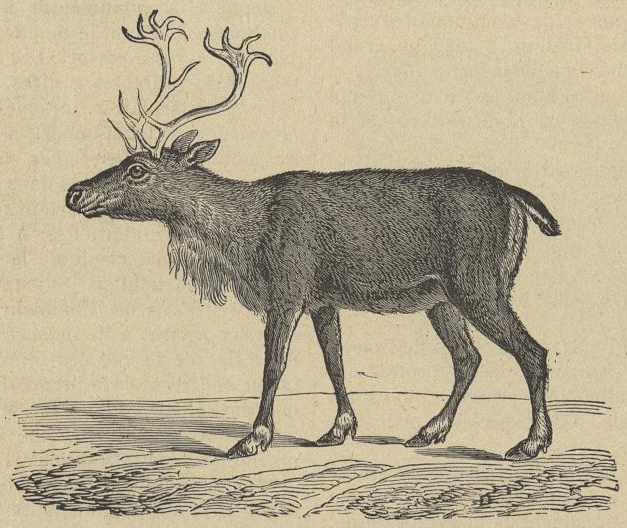


Fig. 173. — Le Renne.

Voilà certes, un acte de courage extrêmement beau et qui montre à quel point est grande la solidarité qui unit les membres de cette association.

D'autres singes, les *Cercopithèques* de l'Afrique équatoriale, les singes hurleurs et les *Sajous* de l'Amérique vivent de la même façon, en bandes nombreuses qui reconnaissent habituellement pour chef un vieux mâle très fort et très rusé. Les *Gibbons* et les *Schimpanzés* font de même.

Il n'y a pas que chez les singes, que de pareilles associations se rencontrent. Ainsi les *Rennes* (fig. 173), ces habitants des terres polaires, qui sont si utiles aux Esquimaux quand ils sont domestiqués, vivent à l'état sauvage, en formant de vastes troupeaux qui peuvent comprendre jusqu'à quatre cents bêtes. Un ou plusieurs mâles dirigent la troupe. En hiver toute la bande se réfugie dans les forêts et tout autour du camp sont placées des sentinelles destinées à prévenir de l'arrivée des loups. Les bisons en Amérique et les chevaux sauvages en Asie, vivent dans des conditions analogues.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LES JEUX SCOLAIRES

DANS LES ÉCOLES DE PARIS

Avant de se séparer pour les vacances, le Conseil municipal de Paris a voté l'introduction officielle des jeux de plein air dans

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les écoles de la ville. Cette importante décision a été prise sur le Rapport ci-dessous, déposé par M. Blondel et dont nos lecteurs apprécieront sans nul doute l'intérêt exceptionnel.

RAPPORT

Présenté par M. Octave Blondel, *au nom de la Commission de réforme de l'éducation physique dans les écoles de la ville de Paris.* (Jeux scolaires. — Gymnastique).

Messieurs,

Par une délibération en date du 6 mai 1891, vous avez décidé la formation d'une Commission de réforme de l'éducation physique, dans les écoles de Paris. Cette Commission composée de conseillers municipaux, de membres délégués par vous et de fonctionnaires désignés par l'Administration, a tenu un grand nombre de séances depuis sa formation.

Jamais réunion d'hommes n'a présenté autant de garanties au point de vue de la compétence.

Au premier rang, parmi les membres délégués par le Conseil, on voit M. Marey, professeur au Collège de France, M. Demeny, son préparateur à la station physiologique du Parc aux Princes, M. Paschal Grousset, secrétaire général de la Ligue nationale de l'éducation physique (1).

Viennent ensuite des inspecteurs de l'enseignement de la gymnastique, des professeurs chargés de l'éducation physique dans les écoles de la Ville, des inspecteurs primaires et des directeurs d'écoles.

A peine la Commission était-elle réunie qu'elle éprouva le besoin de se rendre compte de l'état de l'enseignement de la gymnastique. Dans ce but, elle visita un grand nombre d'établissements scolaires. Elle ne tarda pas à constater que l'anarchie la plus complète règne dans cet enseignement. Partout où il y a des professeurs spéciaux, la gymnastique est enseignée d'une manière acceptable. Mais chacun de ces professeurs donne ses leçons sans le moindre souci de ce que font ses collègues. Il résulte de cet état de choses un manque absolu de méthode.

Dans les écoles où les leçons sont données par les instituteurs et les institutrices seuls, l'enseignement de la gymnastique est presque nul. Il faut cependant reconnaître que quelques-uns de ces maîtres ont attiré l'attention de la Commission par l'intelligence avec laquelle ils dirigent leurs élèves. Un certain nombre d'institutrices notamment font preuve d'un zèle digne d'éloges.

Mais la Commission est unanime à reconnaître que des professeurs spéciaux doivent être attachés à toutes les écoles, afin que dans chacune d'elles l'enseignement de la gymnastique soit placé sous la responsabilité directe d'un maître compétent tant au point de vue théorique qu'au point de vue pratique.

Quant à la gymnastique Pichery, elle est condamnée par tout le monde, en ce qui concerne les agrès à ressort. Les petites échelles rendent de véritables services.

Les jeux scolaires, lorsque la Commission commença à fonctionner, n'existaient pas, du moins dans les écoles de garçons. Des essais avaient été tentés dans quelques écoles de filles et dans un certain nombre d'écoles enfantines et maternelles. A l'école des filles et à l'école maternelle de la rue des Volontaires, en particulier, les jeux avaient pleinement réussi. Tout l'honneur de ces essais heureux revient à M. Lelarge, à Mlle Leclerc, directrice de l'école des filles, et à Mme Lalanne, maîtresse de la première classe à l'école maternelle. Rue Antoinette, M. Lelarge, avec le concours de Mme Douchet, avait également obtenu des résultats sérieux.

Mais il ne s'agissait là que de jeux à l'usage des filles et des petits enfants. Aucun essai de jeux de plein air n'avait eu lieu. La Commission, à l'instigation de M. Paschal Grousset, prit le parti d'instituer quelques champs de jeux où des expériences pourraient être tentées. Elle décida également que les enfants qui prendraient part à ces exercices recevraient un costume spécial, composé d'un maillot de laine pure.

Les essais ont été faits, à Vincennes, avec les élèves de l'école de la rue d'Aligre, au Champ de Mars, avec les élèves de l'école de la rue d'Argenteuil. Ils ont pleinement réussi.

Une autre tentative a été expérimentée. M. Lelarge, qu'on avait chargé de faire jouer les enfants à Vincennes et au Champ de Mars, est parvenu à grouper un grand nombre de jeunes instituteurs de bonne volonté. Il leur a fait connaître les règles des jeux de plein air qui peuvent être mis en usage dans les écoles primaires élémentaires de Paris, et il les a exercés à la pratique de ces jeux. Le

(1) La Commission de réforme de l'éducation physique dans les écoles de la ville de Paris est composée de MM. Levraud, *président;* Blondel, Gaufrès, Alphonse Humbert, Vaillant, conseillers municipaux; Marey, Paschal Grousset, Demeny, délégués par le conseil municipal; Crinon, Gaillard, Vincent, Drouard, inspecteurs primaires; Borot, Le Guenec, inspecteurs de la gymnastique; Huré, Lemoine, directeurs d'écoles; Souchard, professeur dn gymnastique; Lelarge, instituteur, *secrétaire;* Mme Lamy, inspectrice de la gymnastique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

succès a été complet. C'est là un fait qui méritait d'être signalé, car il montre quel secours on peut attendre d'un corps enseignant pour l'organisation des jeux scolaires.

Afin de vous permettre, Messieurs, de juger, en connaissance de cause, l'économie des projets proposés par la Commission de réforme de l'éducation physique, il est utile de vous mettre sous les yeux, les deux rapports présentés à cette Commision, par M. Paschal Grousset sur les jeux scolaires, et par M. Demeny sur l'enseignement de la gymnastique.

(*A suivre.*) OCTAVE BLONDEL.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LA CELLULE ANIMALE

SA STRUCTURE ET SA VIE

Reprenant la thèse de Dutrochet, Schwann s'attache à faire disparaître les principales dissemblances signalées entre les tissus des végétaux et ceux des animaux. Un exemple suffira à faire apprécier l'esprit et la portée de ses recherches.

Depuis longtemps, les botanistes décrivaient sous le nom de « fibres », des éléments allongés que l'on considérait comme propres aux plantes (fig. 175). Schwann montre que cette forme s'observe également chez les animaux ; il insiste à dessein sur des fibres dentelées qu'il découvre dans le cristallin des Mammifères et qui reflètent l'aspect de certaines fibres végétales.

D'autre part, il signale, dans les cellules cartilagineuses, un noyau (fig. 174) semblable à celui qu'on a observé déjà dans les cellules des plantes et que Valentin retrouvera bientôt dans les cellules épidermiques où il est facile à distinguer.

Ce serait anticiper sur l'étude particulière de la cellule que d'entrer dans le détail des faits qui viennent ainsi prouver sa généralité d'existence chez les êtres vivants. D'ailleurs, considérée en elle-même, elle est encore fort mal connue et les naturalistes s'en font une idée assez inexacte.

Ils la regardent comme essentiellement caractérisée par sa paroi (fig. 177) ; aussi s'appliquent-ils à décrire celle-ci avec une minutie enfantine, relevant les moindres marques extérieures qui peuvent y être tracées. On présente cette membrane cellulaire comme constante, on n'admet pas qu'un élément en soit dépourvu ; le terme de « cellule » est pris dans son acception littérale et absolue. Pour ce qui peut se trouver dans la cavité ainsi décrite comme fatalement close, on ne s'en préoccupe pas. A peine y mentionne-t-on, ça et là, un noyau, comme une particularité secondaire ou accidentelle. Quant à la masse incluse dans la paroi et entourant à son tour ce noyau, on ne lui accorde aucune attention ou plutôt on évite de s'expliquer sur la nature de ce « contenu cellulaire ».

La partie essentielle de la cellule se trouve ainsi complètement méconnue. C'est à un zoologiste français, à Félix Dujardin, que revient le mérite, on peut dire la gloire, de l'avoir révélée et d'avoir mis en lumière les

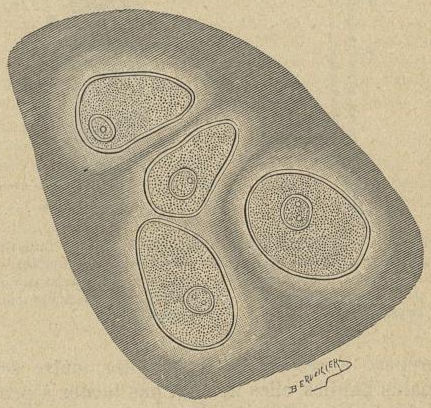


Fig. 174. — Cellules cartilagineuses avec noyau très apparent (J. RENAUT).

attributs fondamentaux de la substance vivante.

Jusqu'ici, les investigations avaient été exclusivement poursuivies sur les animaux plus ou moins supérieurs. Chez eux, en raison de la valeur acquise par les divers organes de l'économie, en raison de la différenciation corrélativement imprimée aux éléments qui entrent dans leur constitution, on ne pouvait que difficilement interpréter les phénomènes de la vie cellulaire. Dujardin apprécie ces considérations avec sa haute perspicacité et, quittant le sillon sur lequel on s'épuiserait actuellement en vain, il dirige ailleurs ses recherches.

C'est aux êtres les plus inférieurs qu'il s'adresse pour leur demander les notions qui devront être ultérieurement étendues aux autres représentants de la série zoologique. Il s'inspire ainsi des vrais principes de la méthode scientifique, s'élevant du simple au composé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dujardin les connaît admirablement, ces êtres inférieurs, car il les étudie depuis de longues années avec une inaltérable patience et avec un succès qui ne se dément guère. Leur biologie lui est familière, qu'il s'agisse d'êtres naturellement simples ou d'êtres originellement plus élevés, mais que le parasitisme a dégradés en leur imprimant son stigmate indélébile. Personne ne se trouve donc mieux

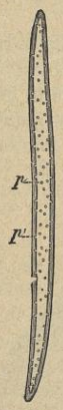


Fig. 175. — Une fibre du prosenchyme, prise dans le *Bragantia tomentosa*. — *p*, *p'*, ponctuations (DUCHARTRE).

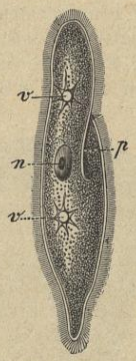


Fig. 176. — Un infusoire (*Paramecium Aurelia*). — *n*, noyau; *p*, péristome ou bouche; *v*, vésicule contractile.

préparé à ces délicates analyses; entre ses mains habiles, elles ne vont pas tarder à produire les plus féconds résultats.

Il est un groupe sur lequel, depuis deux siècles, l'attention est sans cesse retenue; d'innombrables observations se sont succédé, sans arriver à faire réellement connaître ces singuliers Infusoires (fig. 176), à l'abri desquels les derniers défenseurs de l'hétérogénie essayent, en ce moment même, de relever leurs fragiles retranchements. Doit-on n'y voir que de simples monades inorganisées? Faut-il, au contraire, admettre la constitution dont Ehrenberg vient de les doter et qui exprimerait une supériorité telle que certains Vertébrés, spécialement les Ruminants, pourraient seuls leur être comparés?

Félix Dujardin ramène les faits à leur exacte valeur : l'Infusoire est un être vivant, un animal souvent assez compliqué en apparence, mais toujours unicellulaire. Il représente une cellule isolée, libre dans le milieu ambiant, s'y déplaçant, s'y nourrissant, s'y reproduisant et luttant pour l'existence, avec les seules forces de la cellule.

Pour apprécier ces forces et juger de leur puissance, il n'y a qu'à imiter Dujardin et à jeter les yeux sur l'organisation de l'Infusoire : la carapace qui le protège, les appendices qui lui permettent de se mouvoir ou de saisir sa proie, les vésicules contractiles qui règlent la composition de son milieu intérieur, tout, en un mot, émane uniquement du corps de la cellule, de sa portion centrale souvent granuleuse et toujours contractile, d'où le nom de *sarcode* (σαρκωδης, charnu, musculaire) que lui donne l'habile micrographe.

Avec une remarquable intuition, il établit ainsi que les diverses parties de la cellule dérivent de cette région somatique et non de la paroi à laquelle on n'a cessé d'attribuer la première place et que Dujardin n'hésite pas à décrire comme une formation secondaire, au même titre que les appendices, etc.

C'est donc la substance sarcodaire qu'il importe d'examiner attentivement; Dujardin se demande si d'autres êtres, plus inférieurs, ne pourraient pas la lui présenter toute nue, dépouillée des différentes productions qui la masquent plus ou moins profondément chez l'Infusoire.

Ses prévisions sont bientôt justifiées : de curieux animalcules, célèbres par leurs perpétuels changements de forme, les Protées ou Amibes, se montrent à lui comme des êtres « sarcodiens », c'est-à-dire uniquement formés par la substance vivante dont les diverses propriétés s'y manifestent avec une admirable harmonie : l'Amibe ingère des ali-

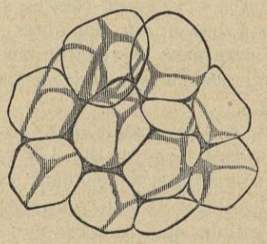


Fig. 177. — Vésicules adipeuses accolées les unes contre les autres et semblant se résumer en une membrane pariétale.

ments, s'incorpore leur partie alibile, rejette leur partie inutilisable ainsi que les excreta corrélatifs de cette nutrition, puis il s'accroît, atteint sa taille limite et se reproduit.

Est-il besoin d'ajouter que l'Amibe offre des mouvements de contraction dans sa masse et de translation dans l'espace? On le pressentait déjà par le critère même du sarcode; mais, particularité plus inattendue, on voit cet Amibe répondre aux agents extérieurs, réagir contre les diverses excitations ambiantes. Tous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les attributs de la vie, sans en excepter le plus subtil, la sensibilité, se trouvent donc réunis dans cette humble gouttelette de sarcode ou, comme nous disons aujourd'hui, de protoplasma.

(*A suivre.*) JOANNÈS CHATIN.

(Voir le numéro 100 de la *Science moderne*.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 septembre 1892, présidée par M. Duchartre.

Mathématiques pures et appliquées. — M. HATT : Note « *sur l'application d'un système conventionnel de coordonnées rectangulaires, à la triangulation des côtes de Corse* », présentée par M. Bouquet de la Grye.

Physique. — M. MASCART : Note « *sur l'arc-en-ciel blanc.* »

Chimie. — M. W. MARKOVNIKOFF : Note « *sur un nouvel hydrocarbure, le subérène* ». — M. RAOUL TARET : Note « *sur l'action de la pipéridine et de la pyridine sur les sels halogénés de cadmium* ».

Sciences naturelles. — M. J. D. THOLOZAN : Note « *sur les lieux d'origine ou d'émergence des grandes épidémies cholériques et particulièrement de la pandémie de 1846-1849* ».

CHRONIQUE

L'éclairage électrique et les détritus des villes. — Les détritus de toute espèce vont cesser d'être un fléau et devenir un bienfait, si toutefois le projet du professeur Forbes, qui mérite un sérieux examen, est mis à exécution. Des expériences qu'il a faites à Paddington il résulte que la combustion des ordures de la paroisse correspond à 1,75 lampe-heure de 16 bougies par habitant. M. Forbes propose donc de brûler les détritus, dans un crémateur ou *destructeur* et d'*actionner* d'une manière continue au moyen de la chaleur produite des machines à vapeur. Des pompes attelées à ces machines élèveraient de l'eau à une altitude de 100 mètres. Cette eau ferait ensuite tourner des Turbines motrices de dynamos, sources du courant électrique. On a observé à Southampton que 30 kilog. d'ordures ainsi traités fournissent 75 kilogrammètres.

Voilà un projet que les hygiénistes ne manqueront certainement pas d'appuyer énergiquement.

Le Tir des obus à la nitro-gélatine. — Voici en quels termes la *Revue maritime et coloniale* rend compte des expériences que vient de faire M. J.-G. Justin, à Perryville (États-Unis), sur le tir des obus à la nitro-gélatine.

Les projectiles du plus petit calibre pesant, vides, chacun 56 livres 1/2 (la livre anglaise = 410 gr.) ont reçu une charge de 6 livres 1/4 de gélatine explosive, à l'exception d'un, qui n'a reçu qu'une charge de 5 livres. Quatre coups ont été tirés d'abord contre un rocher, puis un cinquième, toujours avec la forte charge, contre une plaque d'acier, de 8/5 pouces d'épaisseur, placée devant une butte en terre. Le projectile, après avoir traversé la plaque, pénétra à une profondeur de 16 pieds (le pied anglais = 0m,305) dans la butte, sans faire explosion. Le dernier projectile, celui qui n'avait que la charge de 5 livres, traversa également la plaque et fit explosion dans la terre, parce qu'il était muni d'une fusée à action mesurée.

Trois projectiles de 9 pouces pesaient, vides, chacun 225 livres et reçurent une charge de 34 livres de gélatine; trois autres ne pesaient, chacun, que 214 livres et reçurent une charge de 36 livres 1/2. Ces six obus furent tirés contre le roc. Un septième était muni d'une pointe perforante et pesait, vide, 254 livres; il reçut une charge de 30 livres de gélatine et fut tiré contre une plaque d'acier de 3 pouces, doublée d'un matelas en bois. Le projectile traversa la plaque et éclata à une grande profondeur dans le matelas en bois, causant de grands dégâts.

M. Justin avait échoué, l'année dernière, dans une expérience analogue; mais il a modifié ses procédés. Il a remplacé le métal par du bois dans la construction du cylindre-magasin placé à l'intérieur de ses projectiles, afin de rendre la charge moins susceptible de faire une explosion prématurée. Il croit que la cause de cette explosion tient plutôt au frottement occasionné par le mouvement rotatoire du projectile dans le canon rayé qu'au choc produit par la mise en mouvement. Aussi, pour diminuer ce frottement, il a donné au fond du cylindre-magasin en bois une forme légèrement convexe à l'extérieur, de sorte que, ce cylindre étant fortement pressé contre le fond de l'obus, ce dernier peut commencer son mouvement de rotation sans le communiquer immédiatement au cylindre-magasin, lequel prend le mouvement lentement sans secouer la charge qu'il porte. Lorsque l'obus frappe ensuite la cible, c'est lui qui est arrêté le premier dans sa course, ce qui détermine un mouvement en avant du cylindre-magasin et produit l'ignition d'une étoupille communiquant avec le détonateur placé au centre de la charge.

Les membres de la Commission d'artillerie et des fortifications qui assistaient à ces expériences se sont déclarés satisfaits de leurs résultats. L'un de ces membres a exprimé l'opinion que les canons pneumatiques n'avaient plus de raison d'être, puisque les obus chargés avec les substances explosives les plus puissantes pouvaient maintenant être tirés avec la poudre et les canons ordinaires.

La traction électrique aux États-Unis. — L'*Industrie électrique* nous apprend que jusqu'à présent la traction électrique n'a été appliquée pratiquement que sur les tramways. Plus de 50 pour 100 de la totalité des tramways aux Etats-Unis ont adopté la traction électrique. Il n'y a que peu d'exemples de la traction des trains par une locomotive électrique, et encore sur une très petite échelle, dans l'enceinte de l'usine. La compagnie des chemins de fer de Baltimore et Ohio a décidé de se servir des locomotives électriques pour faire sortir tous les trains à travers un long tunnel en dehors de la ville, et de les accrocher à la place des locomotives ordinaires. Elle a fait cela dans l'intérêt des voyageurs, pour éviter la fumée trop gênante dans ce long passage. L'usine produisant le courant aura une puissance de 2 200 chevaux et alimentera 3 locomotives, pesant chacune 80 tonnes. La vitesse maxima sera de 50 km. par heure. Chacune des locomotives pourra développer un effet de traction égal à 15 000 kg. La distance est de 4 km. environ. Les locomotives seront du système Thomson-Houston. Cette installation marquera certainement une date dans le développement de la traction électrique. Ce sera le premier pas vers l'exploitation des grandes lignes.

Le Traitement des cholériques au bastion de la porte Clignancourt. — M. le Dr Gaillard vient

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de communiquer à l'Académie de médecine les observations qu'il a faites sur les 360 cholériques qui ont traversé son service.

La guérison a atteint une proportion supérieure à 50 p. 100 grâce au traitement suivant : Un malade amené en état de *colapsus algide* est immédiatement frictionné, soumis aux inhalations d'oxygène et aux injections sous-cutanées de caféine et d'éther. Si le malade ne réagit pas immédiatement, le traitement est complété par l'injection dans la *veine saphène interne* de 2 litres et demi d'une solution renfermant 1 000 gr. d'eau distillée stérilisée, 5 gr. de sel marin et 10 gr. de sulfate de soude. Souvent le malade est ainsi ranimé. Parfois l'opération est renouvelée au bout de onze heures. Lorsque le malade se réveille de sa torpeur on lui fait boire 1 litre d'eau sucrée contenant 15 gr. d'acide lactique.

La présence de cet acide a souvent rendu inutile la *transfusion de serum artificiel*. 25 cholériques ont dû leur guérison à cette transfusion qui a été pratiquée deux fois sur plusieurs sujets.

Sur les 360 cas, 173 ont été enrayés, 164 ont occasionné la mort, 23 sont encore en traitement à l'hôpital. Sur les 62 infirmiers employés, un seul a été atteint par l'épidémie et sauvé par une injection intra-veineuse.

Nouvelles expériences d'électrisation par frottement. — On connaît la belle expérience par laquelle on met en évidence l'électrisation par frottement et l'équivalence des deux électricités développées. Une éprouvette isolante renferme du mercure en communication métallique avec un électroscope à feuilles d'or. Lorsqu'on plonge une tige de verre dans le mercure, les feuilles d'or restent au contact, mais dès que l'on retire la tige on voit les feuilles d'or s'écarter. Le mercure et le verre se trouvent chargés d'électricités contraires. En replongeant la baguette dans le mercure les feuilles d'or reviennent au contact, les deux charges en présence produisant des effets égaux et opposés.

M. Sidot réalise, ainsi qu'il suit, une brillante expérience d'électrisation par le frottement des métaux et du sulfure de carbone. Il introduit 15 à 20 grammes d'argent grenaillé, avec un poids double de sulfure de carbone pur, dans un matras de verre épais scellé ensuite à la lampe. Après avoir desséché l'extérieur et agité le liquide quelques instants on voit jaillir des étincelles dans l'obscurité, au sein du sulfure de carbone.

Dans les mêmes conditions le platine, le cuivre et le zinc ne donnent aucune étincelle, le fer et l'aluminium conviennent moins bien que l'argent.

Signalons d'autre part les expériences de M. Wesendonck sur le frottement de l'acide carbonique contre un métal. En dirigeant un jet d'acide carbonique sur un cône de laiton relié à un électroscope, on constate qu'il s'électrise si le jet renferme des gouttelettes d'acide carbonique, mais reste neutre lorsque le gaz est sec.

BULLETIN ASTRONOMIQUE MENSUEL

Octobre 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Vénus.**

Le Soir. — **Mars.**

Toute la nuit. — **Jupiter**, la Voie lactée.

Au Zénith. — Céphée, Cassiopée, le Cygne.

A l'Ouest. — L'Aigle, la Lyre, Ophiucus, Hercule, la Couronne, le Bouvier.

Au Sud. — Pégase, le Capricorne, le Verseau, (Fomalhaut).

A l'Est. — Andromède, la Baleine, le Bélier, le Taureau, les Pléïades, le Cocher, Persée.

Au Nord. — La Grande Ourse, le Dragon, la Petite Ourse (la Polaire).

Position des planètes (au moment du passage au méridien les planètes sont au sud) : **Mercure**, **Saturne** et **Uranus**, invisibles; **Vénus**, le matin à l'est; **Jupiter** passe au méridien vers minuit le 11; **Mars** passe au méridien vers 8 h. du soir, le 11.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités du ciel visibles en octobre. — A l'aide d'une jumelle : la Voie lactée et les régions très riches en amas et nébuleuses du Cygne, de l'Aigle, de Cassiopée, les Pléiades, les Hyades; l'étoile π d'Hercule, point du ciel où le soleil se dirige en entraînant tout son système. — A l'aide d'une lunette ou d'un télescope : les étoiles doubles et multiples ou colorées, γ Dauphin; ε, δ, ζ, η Lyre; γ Aigle; ρ, ν Sagittaire; τ, ζ, ψ Verseau; ε, ψ Pégase; α, β, ρ, o, Capricorne; γ Andromède; ε, η Persée; η Cassiopée; la Polaire; Mizar (ζ) Grande Ourse, ν, π, o, μ, Dragon — γ, Mira, Baleine; γ Bélier; β (colorée) Cygne; les amas et nébuleuses d'Hercule, d'Andromède, de Persée, d'Ophiucus et la Voie lactée.

Phénomènes : du 7 au 31 octobre, nombreux centres d'émanations d'étoiles filantes près des étoiles α, γ, ε, α Bélier; η Persée; β, δ, Gémeaux; ν Orion; β Petit-Chien; α Céphée.

Le 9, minimum de l'étoile variable R Ecu (7,5-5,2).

Le 14, minimum d'Algol (β Persée) à 10 h. 9 m.

Le 16, de 3 h. 36 à 4 h. 33 du m., occultation par la **Lune** de *i* Lion (6e grand.).

Le 17, minimum d'Algol à 6 h. 58.

Le 20, éclipse de soleil, invisible à Paris, commencement à 4 h. 24 du soir, fin à 9 h. 6 du soir, phase 0,906. Visible dans l'Amérique du Nord, dans l'Amérique centrale, dans les Antilles et dans l'Océan Atlantique.

Le 25, à 11 h. du matin, intéressant mais très difficile phénomène à observer : la planète **Mars** sera en conjonction au sud de l'étoile δ Capricorne à moins de 0′ (n'est pas visible en France).

Le 31, de 7 h. 34 à 7 h. 55 du soir, occultation par la **Lune** de ψ^3 Verseau (5e grand.).

ASPECT ET PHÉNOMÈNES DES SATELLITES DE JUPITER.

9 Oc. à 1 h. 57 M., com. du pass. de l'ombre du 3e.
9 — à 2 h. 36 M., com. du pass. du 3e.
9 — à 3 h. 54 M., com. de l'éclipse du 2e.
9 — à 4 h. 17 M., fin du pass. de l'ombre du 3e.
9 — à 4 h. 26 M., fin du pass. du 3e.
9 — à 5 h. 2 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
9 — à 5 h. 9 M., com. du pass. du 1er.
10 — à 2 h. 17 M., com. de l'éclipse du 1er.
10 — à 4 h. 33 M., émersion du 1er.
10 — à 10 h. 27 S., com. du pass de l'ombre du 2e.
10 — à 10 h. 36 S., com. du pass. du 2e.
10 — à 11 h. 31 S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
10 — à 11 h. 34 S., com. du pass. du 1er.
11 — à 0 h. 59 M., fin du pass. de l'ombre du 2e.
11 — à 1 h. 2 M., fin du pass. du 2e.
11 — à 1 h. 44 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
11 — à 1 h. 46 M., fin du pass. du 1er.
11 — à 8 h. 46 S., com. de l'éclipse du 1er.
11 — à 10 h. 59 S., émersion du 1er.
12 — à 7 h. 38 S., émersion du 2e occulté.
12 — à 8 h. 12 S., fin du pass. du 1er.
12 — à 8 h. 13 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
17 — à 4 h. 4 M., immersion du 1er.
18 — à 0 h. 51 M., com. du pass. du 2e.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

18 Oc. à 1 h. 6 M., com. du pass. de l'ombre du 2e.
18 — à 1 h. 17 M., com. du pass. du 1er.
18 — à 1 h. 25 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
18 — à 3 h. 18 M., fin du pass. du 2e.
18 — à 3 h. 30 M. fin, du pass. du 1er.
18 — à 3 h. 38 M., fin du pass. de l'ombre du 2e.
18 — à 3 h. 39 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
18 — à 10 h. 20 S., immersion du 1er.
19 — à 0 h. 51 M., fin de l'éclipse du 1er.
19 — à 7 h. 18 S., immersion du 3e.
19 — à 7 h. 24 S., immersion du 2e.
19 — à 7 h. 43 S., com. du pass. du 1er.
19 — à 7 h. 54 S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
19 — à 9 h. 55 S., fin du pass. du 1er.
19 Oc. à 10 h. 3 S., fin de l'éclipse du 3e.
19 — à 10 h. 8 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
19 — à 10 h. 12 S., fin de l'éclipse du 2e.
20 — à 7 h. 19 S., fin de l'éclipse du 1er.
25 — à 3 h. 1 M., com. du pass. du 1er.
25 — à 3 h. 7 M., com. du pass. du 2e.
25 — à 3 h. 20 M., com. du pass. de l'ombre du 1er.
25 — à 3 h. 44 M., com. du pass. de l'ombre du 2e.
26 — à 0 h. 14 M., immersion du 1er.
26 — à 2 h. 46 M., fin de l'éclipse du 1er.
26 — à 9 h. 27 S., com. du pass. du 1er.
26 — à 9 h. 37 S., immersion du 2e.
26 — à 9 h. 49 S., com. du pass. de l'ombre du 1er.
26 — à 10 h. 32 S., immersion du 3e.

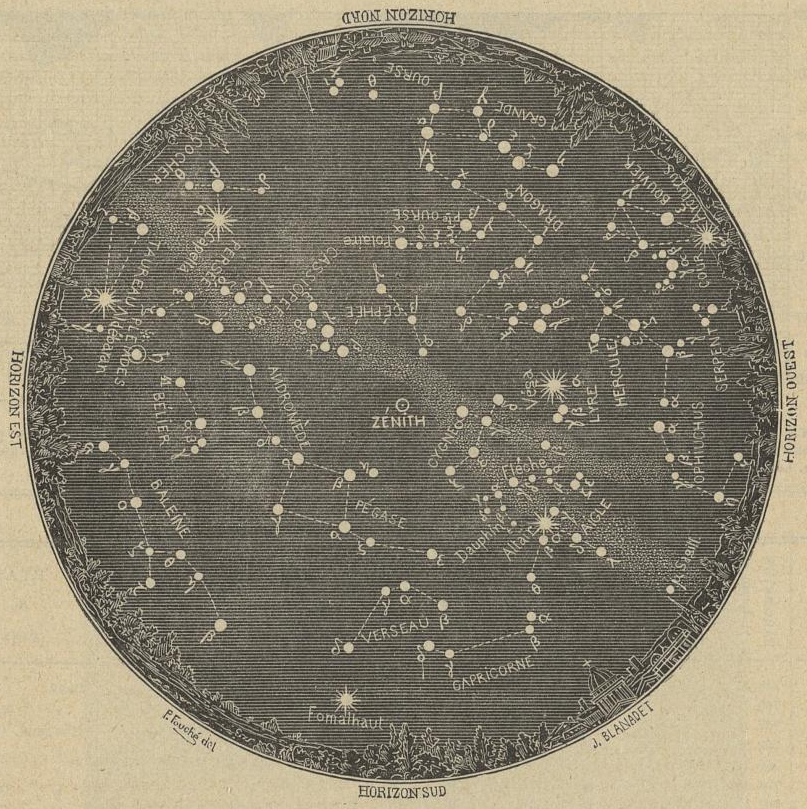


Fig. 178. — Aspect du ciel pour Paris le 1er octobre, à 9 h. du soir.

26 Oc. à 11 h. 39 S., fin du pass. du 1er.
27 — à 0 h. 2 M., fin du pass. de l'ombre du 1er.
27 — à 0 h. 47 M., fin de l'éclipse du 2e.
27 — à 2 h. 4 M., fin de l'éclipse du 3e.
27 — à 6 h. 41 S., immersion du 1er.
27 — à 9 h. 15 S., fin de l'éclipse du 1er.
28 — à 6 h. 5 S., fin du pass. du 1er.
28 — à 6 h. 31 S., fin du pass. de l'ombre du 1er.
28 — à 6 h. 44 S., fin du pass. du 2e.
28 — 7 h. 36, fin du pass. de l'ombre du 2e.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Pas. au méridien	Coucher	Âge de la lune
11 Oct.	6 h. 16 M.	11 h. 46 m. 36 M.	5 h. 16 S.	
14 —	6 21	11 45 54	5 10	
19 —	6 29	11 44 55	5 1	
27 —	6 41	11 43 54	4 46	
31 —	6 48	11 43 42	4 39	

Lune

12 Oct.	9 h.	43 S.	5 h.	24 M.	2 h.	6 S.	22
15 —	0	12 M.	8	6	3	43	25
20 —	6	1	11	35	4	57	30
25 —	11	41	3	22 S.	7	0	5
28 —	2	4 S.	6	1	10	4	8
31 —	3	15	8	33	0	42 M.	11

Dernier Quartier, le 12, à 9 h. 47 du soir.
Nouvelle Lune, le 20, à 6 h. 33 du soir.
Premier Quartier, le 28, à 9 h. 36 du soir.

Vénus	11 h.	2	10 M.	9	1 M.	3	52 S.
—	21	2	31	9	5	3	39
Mars	11	3	25 S.	7	54 S.	0	25 M.
—	21	2	52	7	32	0	12
Jupiter	11	5	21 S.	11	52 S.	6	28 M.
—	21	4	39	11	8	5	42

Mercure, **Saturne**, **Uranus**, invisibles.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

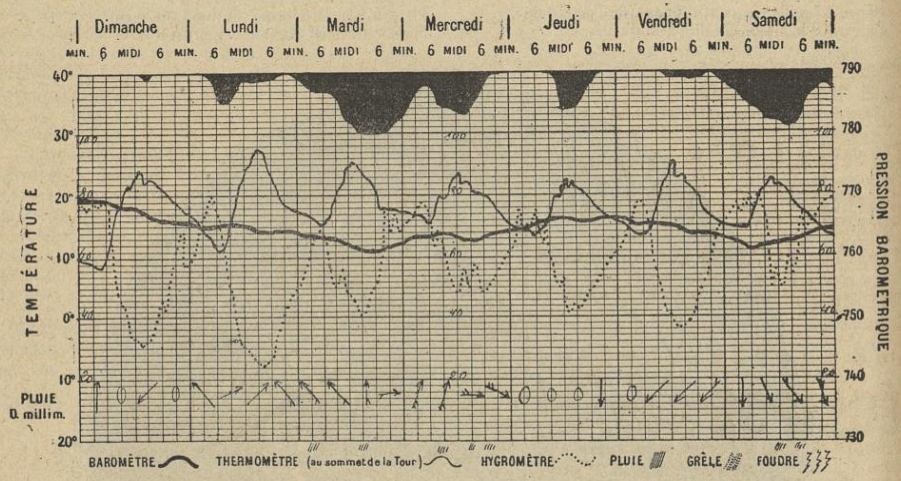
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51'27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 18 septembre au samedi 24 septembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	Max.	Moy.	TEMP. du SOL à 30c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 18	768.31	8.9	24.0	16.45	15.5	30	79	N.-E.	4.8	»	3.2	Beau.
L. 19	765.77	11.2	27.5	19.35	15.5	24	81	S-E et S-W	7.3	»	3.7	» Nuageux.
M. 20	762.15	15.2	25.1	20.15	16.1	41	75	S.-E.	12.5	0.0	4.3	Nuageux. Gouttes.
M. 21	763.85	15.5	23.6	19.55	16.6	43	78	S.-S.-W	13.5	0.0	3.5	» »
J. 22	766.19	13.6	22.3	17.95	16.5	40	76	N.	4.5	»	3.2	»
V. 23	764.88	13.6	25.3	19.45	16.3	35	76	N.-E.	3.7	»	3.9	» Beau.
S. 24	762.17	14.3	22.4	18.35	16.4	50	81	N-N-W	9.5	0.0	3.1	» Gouttes.
Moyenne	764.76	13.18	24.31	18.75	16.12	»»	»»		»	Total 0.0	Total 29.4	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MASTIC POUR RÉPARER LES OBJETS EN CAOUTCHOUC. — On nettoie et on gratte les parties à recoller et on y applique le mastic suivant :

Dans 30 grammes de sulfure de carbone on dissout :

4 grammes de gutta percha
8 — de caoutchouc rapé
2 — de colle de poisson.

Le mastic est lissé après application, avec un couteau légèrement chauffé. Pendant que le mastic sèche, on maintient la partie réparée par une ligature de fils. Cette composition réussit très bien pour réparer les pneumatiques de bicyclettes, les poires en caoutchouc, etc.

MOYEN DE RENDRE LES SACS DE TOILE PLUS DURABLES. — On traite 1 kilog d'écorce de chêne dans 14 kilogs d'eau bouillante.

On immerge les sacs dans cette solution pendant 24 heures. Au sortir de ce bain de tannage, on lave à l'eau et on sèche; les sacs ainsi traités se conservent mieux, s'usent moins vite.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT, Mesnil (Eure).

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

APPLICATIONS DE LA PHOTOGRAPHIE A LA PHYSIQUE

Suite (voir les numéros 82 et 101).

NOUVELLE MÉTHODE POUR LA MESURE DE L'INTENSITÉ DE LA PESANTEUR

Il reste enfin une dernière classe de phénomènes sur lesquels je vous demande la permission d'insister; leur étude photographique commence à peine, mais elle sera probablement féconde; je veux parler de la pesanteur des corps à la surface de la terre.

Vous savez qu'au début d'une de ses fables, La Fontaine a placé le distique suivant :

> Dames mites disaient à leurs petits enfants :
> « Il fut un temps où la terre était ronde. »

Le bon fabuliste ne pensait pas si bien dire en écrivant ces deux vers : la terre n'est pas, en effet, rigoureusement ronde. Elle est aplatie à ses deux pôles et renflée à l'équateur, absolument comme un ballon de caoutchouc qu'on presse entre ses deux mains de façon à l'écraser légèrement.

Il résulte de là que les corps sont moins pesants à l'équateur qu'au pôle, puisque par suite de l'aplatissement de la terre à ce dernier point, ils s'y trouvent plus près du centre qu'aux autres. Mais comment mesurer cette variation de poids? Pas avec une balance,

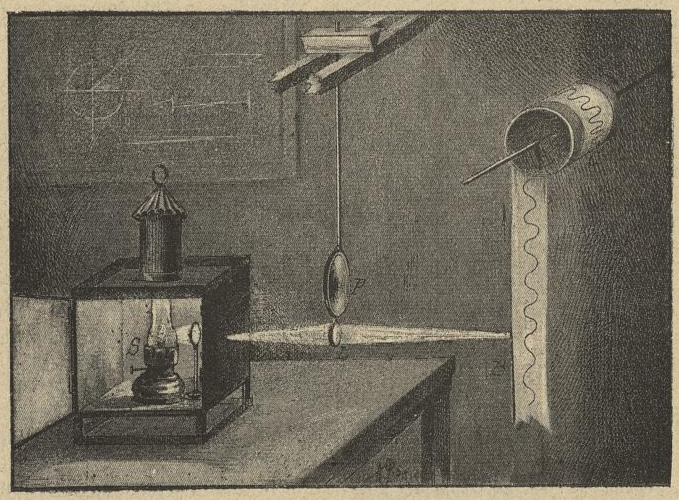


Fig. 179. — Dispositif relatif à la mesure de l'intensité de la pesanteur. S, source de lumière; L, lentille; B, bande de papier recevant l'inscription; P, poids suspendu.

assurément, car si le corps à peser diminue de poids en s'approchant du pôle, le poids en cuivre qui servira de mesure, diminuera aussi dans la même proportion. Il faut donc s'adresser à d'autres méthodes.

On fait osciller un pendule, c'est-à-dire un fil qui supporte une petite boule massive, en deux points du globe, et du nombre des oscillations de ce pendule pendant un temps déterminé, on pourra déduire l'intensité de la pesanteur à l'endroit de l'expérience.

Il faut donc pouvoir compter avec précision combien le pendule oscillera de fois pendant la durée connue d'une expérience. Une méthode ingénieuse avait été imaginée à cet effet, au siècle dernier, par Borda : elle est connue sous le nom de *méthode des coïncidences*. Mais elle comporte malheureusement cette « erreur personnelle dont je vous parlais en commençant ».

La photographie m'a permis d'éviter cet écueil, tout en ayant des mesures plus précises et des expériences de plus longue durée.

J'ai installé au laboratoire de la Sorbonne

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un pendule qui a oscillé 100 heures consécutives; une lentille était adaptée à la masse oscillante, et projetait sur une bande de pellicule Eastman l'image d'un point lumineux. Quand le pendule oscillait, cette image se déployait sur la bande, et comme celle-ci est entraînée elle-même par un mouvement d'horlogerie; elle emporte la marque de chaque oscillation, sous forme d'une courbe sinusoïdale qui apparaît au développement. Il suffira donc de compter le nombre des

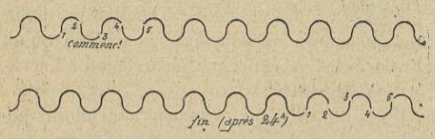


Fig. 180. — Sinusoïdes fournissant le nombre des oscillations d'un pendule.

sinuosités pendant une expérience, pour en déduire le nombre des oscillations, et, partant, pouvoir calculer l'intensité de la pesanteur au lieu considéré (fig. 179 et 180).

J'arrêterai là, messieurs, ce rapide exposé des applications de la photographie à la physique. J'en ai, volontairement, beaucoup passé sous silence, en particulier toutes les applications à l'étude de l'optique; mais celles-là sont si nombreuses qu'il faudrait une causerie spéciale pour vous les exposer convenablement.

Je vous disais en commençant que la photographie était la fille de la physique, vous voyez qu'elle pratique la reconnaissance filiale et qu'elle sait rendre au centuple ce qu'elle a reçu.

ALPHONSE BERGET.

LES COMPTEURS HORO-KILOMÉTRIQUES

Aurons-nous des compteurs? — Les compteurs kilométriques simples. — Tarif nouveau.

I

Les aurons-nous jamais ces fameux compteurs qui doivent faire à la fois le bonheur des cochers et celui des Parisiens?

Il y a maintenant plus de deux ans que le préfet de la Seine a pris un arrêté pour en imposer l'emploi et il semble que la question n'est guère plus avancée aujourd'hui qu'en 1890.

Beaucoup d'inventeurs ont présenté des systèmes plus ou moins parfaits. Bien des financiers ont lancé des prospectus remplis des promesses les plus tentantes. Mais il semble qu'un vent de malheur ait soufflé sur toutes ces combinaisons, car il y a eu une véritable hécatombe de systèmes et de sociétés. Il ne reste qu'une ou deux maisons qui semblent pouvoir être en mesure de fournir d'ici quelque temps un nombre raisonnable de compteurs. Jusqu'ici on n'a guère fait que des essais : il paraît qu'il y à Paris une cinquantaine de voitures munies du nouveau système mais il n'est pas commode de les rencontrer et le monsieur qui a pris un fiacre au compteur a encore le droit de raconter ses aventures et ses impressions à toutes les personnes qu'il rencontre.

Il y a quelques mois le conseil municipal a pris un arrêté invitant les compagnies à installer des compteurs sur le quart de leurs voitures, pour le printemps prochain. En cas de résistance des loueurs on leur refusera le permis de circulation pour un nombre de voitures égal à celui qui devrait marcher d'après le nouveau système. Enfin, à l'automne de 1893 toutes les voitures devront être munies de compteurs sous peine de la même interdiction.

Espérons que les compagnies obéiront à cet arrêté et qu'il ne leur sera pas impossible, comme jusqu'à présent, de se procurer les compteurs nécessaires. Enfin ayons toujours bon espoir, la question des compteurs recevra peut-être une solution. On parle bien de reconstruire l'Opéra-Comique. Ces deux couplets devenus classiques pourraient bien manquer aux fabricants de revues, pour l'hiver de 1894 ou tout au moins pour celui de 1900.

II

Rien de plus juste que de payer un cocher d'après le chemin qu'on lui à fait parcourir. En tout équité la somme versée doit être proportionnelle à l'effort de Cocotte et au nombre de coups de fouet que lui a valu votre promenade. Aussi on a pensé depuis bien longtemps à établir des compteurs kilométriques mesurant la distance parcourue et non pas le temps passé à la parcourir. Avec le tarif à l'heure on paye d'autant plus cher qu'on a marché plus lentement. Peut-être le tarif kilométrique contribuera-t-il à la fameuse amélioration de la race chevaline. En tout cas cela évitera aux Parisiens l'irritation que l'on éprouve en constatant l'impossibilité qu'il y a, avec une voiture à l'heure, de marcher plus rapidement que le tout petit, tout petit trot. On choisit un cheval paraissant vigoureux et bien en forme mais dès que l'on a prévenu le cocher qu'on le prenait à l'heure votre Bucéphale se transforme en une Rossinante qui va par les rues tout en somnolant.

Sans vouloir remonter au déluge nous pou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vons rappeler que le premier compteur kilométrique a été inventé au XVIe siècle par le médecin Fernel qui mesura la distance de Paris à Amiens en comptant le nombre de tours de roues de sa voiture. Plus tard en 1668 l'astronome Picard recommença l'expérience en montant un compteur de tours sur l'essieu de sa voiture. Picard avait pour but de mesurer ainsi la longueur de l'arc de méridien qui sépare Paris et Amiens.

On est tenté de sourire de cette méthode quand on sait quelles sont les précautions que l'on prend aujourd'hui pour mesurer un arc de méridien : règles en platine à thermomètres et à niveaux d'eau, verniers, tous les instruments de haute précision sont maintenant employés par les astronomes. Mais Picard avec ses moyens d'une simplicité primitive arriva néanmoins à un résultat suffisamment approché pour que Newton ait pu s'en servir pour vérifier ses lois de l'attraction universelle.

Mais le compteur kilométrique appliqué aux

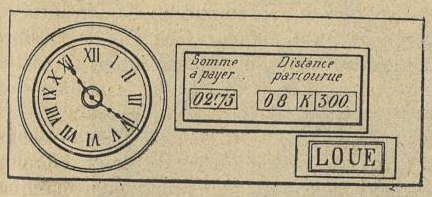


Fig. 181. — Vue extérieure du compteur horo-kilométrique.

voitures de place ne tiendrait compte que d'un des éléments du problème, il faut aussi que l'appareil indique ce qui est dû pour les stationnements et on ne peut se contenter d'une série d'engrenage actionnés par la roue et indiquant seulement le nombre de tours et par suite le chemin parcouru.

Le programme tracé par le préfet de police exige que la minuterie (formée d'engrenages et d'aiguilles à cadran indiquant la somme à payer) soit actionnée par deux moteurs indépendants : 1° une horloge ; 2° un compte-tour actionné par la roue.

Dans un instrument établi d'après ce programme, l'horloge ne fait pas marcher la minuterie quand le compte-tour (compteur kilométrique) marche suffisamment vite ; mais dès que ce dernier appareil se ralentit au delà d'une certaine limite c'est l'horloge qui déplace les aiguilles sur le cadran.

III

Avant d'examiner la fabrication des compteurs voyons quelle sera pour le Parisien la conséquence du nouveau tarif.

DE LA PLACE DE L'ÉTOILE
AUX LIEUX DE DESTINATION DÉSIGNÉS CI-APRÈS

Lieux de destination.	Distance en kilomètres.	Prix net à payer.
GARES		
Est (de l')	4k8	1fr75
Lyon (de)	7.25	2.50
Montparnasse	4.2	1.75
Nord (du)	4.6	1.75
Orléans (d')	6.6	2.25
Saint-Lazare	2.35	1.25
Sceaux (de)	5.8	2.00
Vincennes (de)	6.25	2.25
PLACES		
Alma (de l')	1.15	1.00
Bourse (de la)	3.6	1.50
Daumesnil	8.6	2.75
Etoile (de l')	»	»
Hébert (La Chapelle)	5.9	2.00
Hôtel-de-Ville (de l')	4.75	1.75
Invalides (des)	2.4	1.25
Italie (d')	7.15	2.50
Madeleine (de la)	2.45	1.25
Moncey	2.8	1.25
Monge	6.0	2.00
Nation (de la)	8.0	2.50
Opéra (de l')	2.95	1.25
Palais-Royal (du)	3.5	1.50
Passy (de)	2.4	1.25
Pigalle	3.4	1.50
Pointe Saint-Eustache	4.3	1.75
Pyrénées (des) (Père-Lachaise)	8.35	2.75
République (de la)	5.25	2.00
Rond-point des Champs-Elysées	1.3	1 00
Saint-Charles (Grenelle)	3.45	1.50
Sainte-Euphrasie (Mairie du 18e arrt)	4.55	1 75
Saint-Germain-des-Prés	4.05	1.75
Trocadéro (du)	1.4	1 00
Vaugirard (de)	4.4	1.75
Victor-Hugo	0.95	0 75
Voltaire	6.9	2.25
MONUMENTS		
Ecole militaire	2.6	1.25
Palais Bourbon	2.6	1.25
Palais de Justice	4.7	1.75
Porte Saint-Denis	4.4	1.75
Sénat	4.5	1.75
JARDINS		
Batignolles (square des)	2.3	1.25
Buttes-Chaumont (parc des)	6.9	2.25
Monceau (parc)	1.35	1.00
Montholon (square)	4.0	1.50
Montmorency (villa)	3.7	1.50
MARCHÉS, MAGASINS		
Blancs-Manteaux	5.3	2.00
Bon Marché (magasin du)	4.0	1.50
Docks et Bassins de la Villette	5.9	2.00
Etc.		

Le prix d'une voiture prise à la course sera un peu augmenté comme le prouve le tableau ci-contre. En faisant la moyenne du prix on voit que la course coûtera 1 fr. 60 en moyenne au lieu de 1 fr. 50.

Mais quand on prendra une voiture à l'heure la majoration sera beaucoup plus sensible. En effet le prix de base est de 0 fr. 25 le kilomètre ce qui correspond à 8 kilomètres parcourus

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en une heure de 2 francs. Actuellement il faut bien peu de chance pour tomber sur un cheval ne faisant que 8 kilomètres à l'heure. En effet un piéton peut à une allure très modérée, faire 6 kilomètres à l'heure. Il n'y a guère que quelques maraudeurs de nuit qui marchent aussi lentement.

Un fiacre marchant à la vitesse normale de 10 kilomètres à l'heure, coûtera donc 2 fr. 50 et de plus on y a ajouté un supplément de 0 fr. 50 pour le premier kilomètre. Une heure de fiacre coûtera 3 francs sans pourboire. C'est une élévation de tarif très sensible. On comprendra que la chambre syndicale des cochers réclame le compteur à cor et à cris surtout quand on saura qu'elle s'attribue à titre « d'honoraires » 33 0/0 du produit de la voiture. Ajoutez-y les pourboires et vous verrez qu'il vaudra peut-être mieux être cocher que « bourgeois ». Il est vrai que les cochers promettent qu'ils ne feront plus de grèves quand ils auront le compteur.

Faut-il payer plus cher pour éviter les grèves, ou faut-il garder son argent malgré les dangers de grèves? Question délicate. Je crois bien pour ma part que nous payerons et que nous subirons les grèves.

(*A suivre.*) LÉON BORNE.

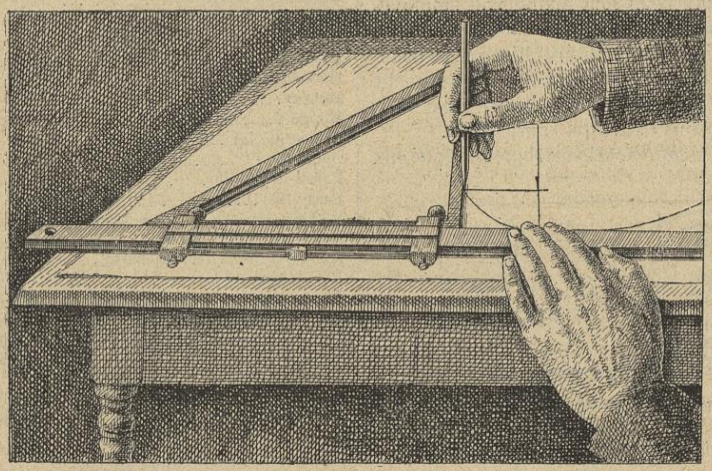


Fig. 182. — Appareil Trouvé pour le tracé d'un Miroir parabolique.

TRACÉ D'UN MIROIR PARABOLIQUE

Le procédé par lequel j'obtiens la courbure parabolique des miroirs est un dérivé du procédé classique pour le tracé des paraboles par trait continu (fig. 182).

La règle est en acier et massive pour plus de stabilité. L'équerre que pousse le long de la règle le crayon ou le burin est en métal creux, pour la raison contraire. Ces deux instruments sont maintenus en contact constant par une sorte de curseur métallique à ressort. Une petite chaîne Galle remplace le fil : elle s'enroule sur un léger treuil porté par l'équerre et sa longueur se règle facilement suivant le cas. Le crayon ou le burin sont entaillés d'une étroite gorge qui empêche la chaîne de glisser. La douceur de la translation du système est assurée par de petits galets que portent l'équerre et le curseur : ils roulent avec aisance les uns sur la règle d'acier, les autres sur la surface où l'on veut tracer la parabole. La plus légère pression contre l'équerre suffit ainsi pour la mettre en mouvement, et la courbe obtenue est continue et d'une grande exactitude. La parabole est ensuite découpée dans une feuille de métal qui peut alors servir à la confection d'un mandrin en creux et d'un mandrin en relief sur lesquels seront enfin repoussés les réflecteurs paraboliques. G. TROUVÉ.

ÉDUCATION PHYSIQUE

Les Jeux scolaires dans les Écoles de Paris

(*Suite du rapport de M. O. Blondel.*)

RAPPORT DE M. PASCHAL GROUSSET

L'attention s'est portée, depuis quelques années, sur la haute valeur pédagogique et nationale des jeux d'exercice pratiqués en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plein air. On a fait valoir que ces jeux traditionnels — tels que la paume, le ballon, le gouret, la thèque, le mail et la crosse, — ont été pendant des siècles la seule gymnastique familière aux diverses classes de la nation; que cette gymnastique naturelle suffisait à former des hommes robustes et sains; que les races où cette tradition s'est maintenue sont restées les plus vigoureuses, les plus entreprenantes et les plus prolifiques. On s'est demandé pourquoi ces grands jeux réalisent de manière si complète et si certaine le programme normal de toute éducation physique, et comment après avoir contribué, pour leur bonne part, à la grandeur de la vieille France, ils ont pu tomber chez nous dans un oubli à peu près universel.

La question historique est délicate et curieuse. Pour la traiter ici, il est permis de dire que la décadence des jeux d'exercice se rattache directement à la décadence générale des mœurs sous Louis XIV, élevé à l'italienne par Mazarin, ennemi secret des exercices du corps où il ne brillait guère, danseur passable, mais piètre chasseur, et roi fainéant, s'il en fût jamais, — au sens musculaire. Jusqu'à son avènement, les exercices du corps étaient l'affaire principale de la jeunesse, et de tous côtés la préparaient au devoir militaire. Paris ne comptait pas moins de cent trente-cinq jeux de paume.

Les espaces consacrés au mail n'y étaient pas moins nombreux, et les plaques de nos rues en gardent encore la trace. Les jeux de boules règnaient sur toutes les avenues anciennes qui leur doivent le nom de *boulevards*... Louis XIV, le premier roi de France qui ait fait campagne en carosse, avec des dames à sa suite, préférait à ces jeux virils l'espèce de mail sur table qui est devenu le billard, les cartes et autres plaisirs casaniers. Il ne fit pas construire de jeu de paume au palais de Versailles, alors que ses prédécesseurs n'avaient jamais manqué d'en élever dans leurs résidences. Après lui, Louis XV fit de la cuisine et Louis XVI de la serrurerie; mais ni l'un ni l'autre ne jouèrent à la paume. Par une conséquence naturelle, la Cour cessa d'y jouer.

Un exercice aussi mâle et aussi violent, qui met en jeu toutes les activités musculaires, n'étaient pas le fait de seigneurs vêtus de soie, ni en harmonie avec la mollesse du siècle. L'exercice favori de François Ier, de Henri II, de Sully, de Bassompierre, de Condé, de Turenne, ne pouvait convenir aux pâles héros de Malplaquet et de Rosbach. Dès lors, l'abbé Saint-Pierre, avec sa clairvoyance habituelle, faisait remonter jusqu'à Mazarin la responsabilité des habitudes efféminées contractées par la noblesse française;

« On préféra les jeux de hasard, disait-il; on quitta les jeux d'exercice, tels que la paume et le mail... Les hommes devinrent plus faibles et plus malsains, plus ignorants et moins polis. Les femmes, séduites par l'attrait du gain, apprirent à se moins respecter. »

La Cour, donnant alors le ton, son exemple fut bientôt suivi par le pays tout entier. L'herbe poussa sur les esplanades des cités. Les jeux de paume couverts se transformèrent en théâtres. C'est à peine si les Etats généraux de 1789 purent encore en trouver un à Versailles pour y abriter leurs délibérations et jurer de donner une constitution au peuple français. Bientôt, l'envahissement graduel du moellon se faisait le complice de la paresse universelle, on vit un à un disparaître de nos villes tous les espaces libres ouverts aux jeux en plein air.

La marche restait, et par la seule vertu de l'entraînement qu'elle imposait à nos conscrits, avant qu'ils eussent, étape par étape, gagné la frontière, elle suffisait à faire d'eux les soldats de Valmy, d'Austerlitz et d'Iéna. Mais d'incessants holocaustes enlevaient à la France en un quart de siècle, un million de ces hommes choisis, la fleur de vingt générations successives. Et plus tard, les chemins de fer ou les tramways, en faisant perdre à toutes les classes l'habitude du seul exercice qu'elles pratiquassent encore, venaient porter un dernier coup à la santé nationale.

Devant tant de causes d'affaiblissement et d'anémie, ce qui étonne, ce qui peut à bon droit frapper de stupeur, c'est que la race française résiste encore, c'est qu'elle veuille vivre et le prouve tous les jours...

Il est temps de revenir, pour lui en donner la force, aux méthodes consacrées par l'expérience et qui ne sont pas plus l'apanage des Anglais que le nôtre, puisqu'elles furent celles de nos pères, après avoir été celles des Francs et des Romains.

L'archéologie des jeux d'exercice est une science trop négligée et qui reprendra bientôt il faut le souhaiter et l'attendre, sa place légitime au musée des connaissances humaines. Avant même qu'elle soit reconstituée, constatons simplement les mérites pratiques du jeu libre, au regard des autres méthodes d'éducation du corps.

Le jeu d'exercice amuse les enfants et les adultes, en excitant au plus haut degré leur intérêt et leur émulation. Il leur masque la fatigue. Il met en action tous les muscles et l'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut dire tous les organes, toutes les facultés à la fois. Comportant nécessairement des temps de course, des sauts, des extensions et des flexions des membres, des luttes et des oppositions, des jets de projectiles, des attitudes variées à l'infini — il résume sous la forme la plus attrayante, parce qu'elle est spontanée, tous les mouvements qu'a pu concevoir l'imagination des gymnastes, et beaucoup d'autres auxquels ils n'ont jamais songé, — avec cette supériorité que lesdits mouvements restent naturels et harmoniques, qu'ils ne déforment point une partie du corps au détriment d'une autre, qu'ils ne rebutent point l'élève par leur sécheresse et leur monotonie.

Pratiqués en plein air, ils habituent le poumon à se déplier entièrement et à donner son plein effet dans le milieu favorable à l'oxydation du sang. Provoquant des suées abondantes et aussitôt évaporées, ils fournissent au tégument externe l'occasion de remplir sa fonction si capitale et si souvent méconnue.

Enfin, les avantages moraux et intellectuels du jeu d'exercices ne sont pas inférieurs à ses avantages hygiéniques. Régi par des règles précises, qui comportent des difficultés à surmonter et des adversaires à vaincre, le grand jeu de plein air se déroule comme une sorte de bataille courtoise et de manœuvre d'ensemble où les qualités propres de chacun prennent une valeur proportionnée à l'intérêt dramatique de la partie. Il développe l'esprit d'initiative, avec le sentiment de la solidarité et celui de la discipline volontaire. C'est une école de loyauté, d'endurance, de courage, en même temps qu'une école de force et d'adresse.

Disons à ce propos, et pour éviter toute méprise, qu'il ne s'agit point ici des petits jeux familiers auxquels les enfants se livrent communément et qui ont certes leurs avantages, mais des jeux d'exercices proprement dits, des jeux nationaux avec leurs règles aussi précises, aussi définies que celles du whist ou des échecs et qui empruntent précisément à ces règles une infinie variété d'incidents.

Les petits jeux, comme les *barres* ou le *cheval fondu* ont le tort d'être monotones. Passé un certain âge, les enfants s'en lassent, n'y trouvant plus assez d'imprévu, ni l'occasion d'atteindre à une supériorité, à une virtuosité véritable.

Un jeu d'exercice doit, au contraire, être toujours différent de lui-même et toujours passionnant par l'incertitude du résultat; il doit mettre en action tous les muscles, exiger, tour à tour de l'adresse et de la vigueur, de l'ingéniosité et du sang-froid; il doit enfin être assez difficile à pratiquer dans la perfection pour se prêter à des efforts de longue haleine et faire de celui qui y excelle une sorte d'artiste en son genre.

La réunion de ces qualités est à ce point nécessaire qu'il suffit du manque d'une seule pour rendre le jeu insuffisant.

Quand nous parlons de jeux libres, — et ce point est essentiel à fixer, il ne s'agit donc point de tel ou tel exercice vague et imparfaitement défini par des règles arbitraires; mais au contraire d'un exercice régulier et classique, où l'individualité de chacun, son caractère et ses qualités propres se meuvent dans un cadre nettement limité, en vue d'un effet déterminé. Ces règles n'ont point pour défaut, comme on pourrait le craindre, d'entraver le jeu ou de le rendre mécanique. Elles en sont la beauté, la poésie et la grâce, et, précisément parce qu'elles ont été librement acceptées et rendent toujours présente l'idée de la loi, lui confèrent une valeur morale. La paume, le mail, la crosse, le ballon, pour n'en pas citer d'autres, sont d'excellents exemples de ces jeux simples et savants à la fois, où la pratique révèle chaque jour quelque finesse nouvelle et quelque tour de main. On n'en perd plus le goût quand une fois on l'a contracté. C'est plus que l'on ne pourrait dire de beaucoup d'autres exercices.

(*A suivre.*) P. GROUSSET.

VARIÉTÉ

LES ASSOCIATIONS ENTRE ANIMAUX

DE MÊME ESPÈCE

Suite (voir le n° 102 de la *Science moderne*).

Les corneilles. — Les freux. — Fauvettes et serpents. — Hirondelles et éperviers. — Loups. — Grues. — La justice chez les oiseaux. — Hirondelles. — Poissons. — Chenilles processionnaires. — Criquets d'Algérie.

Les oiseaux sont aussi susceptibles de former des sociétés que l'on pourrait appeler jusqu'à un certain point des sociétés de secours mutuels. Ainsi les *Corneilles* viennent s'abattre sur un champ nouvellement labouré; certaines se plaçent sur les arbres qui entourent le champ et font le guet pendant que les autres mangent les vers et les insectes mis au jour par la charrue. Les sentinelles montrent même dans leurs fonctions une intuition rare et savent reconnaître le danger. Si par exemple, un homme vient à passer à côté d'elles, muni seulement d'un bâton, elles ne donnent pas signe de vie; mais dès qu'elles aperçoivent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un chasseur portant un fusil, elles se mettent à pousser des cris perçants qui ne tardent pas à faire envoler toute la colonie. Pendant la nuit, les corneilles passent la nuit dans les forêts, mais avant d'y pénétrer en bande, elles envoient des éclaireurs pour s'assurer de la sécurité des lieux.

Les *Freux* (fig. 184) ont des mœurs analogues à celles des Corneilles. Mais chez eux il y a un trait de caractère très curieux à signaler. Au moment où toute la société construit des nids, il arrive quelquefois que certains Freux plus paresseux que d'autres, volent aux nids voisins les brindilles nécessaires à l'édification de leur future demeure. Alors, au dire de nombreux observateurs, lorsque les autres oiseaux se sont aperçus du larcin, ils se rassemblent à plusieurs, infligent une correction en règle au délinquant et finalement brisent à coup de bec le nid déjà presque achevé. Les Freux n'aiment ni les paresseux, ni les voleurs.



Fig. 183. — Bec fin mélanocéphale.



Fig. 184. — Le Freux.

Des faits semblables ont été récemment (17 nov. 1888), rapportés par la *Revue scientifique*, d'après un journal anglais. « A de certains intervalles, raconte M. Edmonson, les Corneilles mantelées des îles Shetland s'assemblent en grand nombre, dans un champ, sur une colline, et traduisent devant leur barre un certain nombre de leurs pareilles. Après un caquetage infernal, l'assemblée tombe à becs raccourcis sur les malheureux accusés et les écharpe, et, ceci fait chacun s'en va chez soi. Un autre observateur, M. E. Cox, dit avoir vu ceci. Passant dans des champs, il entend beaucoup de bruit dans des arbres habités par des corneilles en discussion animée autour d'une de leurs semblables. Celle-ci, au centre du cercle, paraît d'abord fort assurée et même impudente en présence de son jury. (Autour du jury, plusieurs centaines de Corneilles formaient un second cercle bien distinct du premier.) Mais au bout de peu de temps, l'accusée se trouble et se démonte; elle parle à peine, s'incline et semble demander grâce. On l'exécute aussitôt et l'assemblée se disperse. Des faits analogues ont été notés par différents observateurs. Les *Flamands* se comportaient parfois aussi de la même façon. Un évêque anglais raconte que tous les œufs d'une cigogne ayant été pris par un chirurgien, et remplacés par des œufs de poule, le mâle se trouva fort surpris en voyant éclore des poussins à la place des échassiers qu'il attendait. Après réflexion, il s'en fut chercher des amis, qui vinrent en force et s'assemblèrent autour de l'infortunée femelle qu'ils exécutèrent bientôt, comme coupable d'adultère sans doute. Aux environs de Berlin, l'on a pu voir ceci. Un œuf de cigogne fut pris dans un nid et remplacé par un œuf d'oie. L'œuf vint à bien et l'oison fit son apparition. La cigogne mâle, en voyant le palmipède, fut extrêmement troublée, mais ne fit rien à celui-ci et s'envola aussitôt en poussant des cris féroces. La femelle continua à donner ses soins à l'oison. Au matin du quatrième jour après le départ du mâle, l'on vit dans un champ voisin une grande assemblée de cigognes.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Celles-ci étaient au nombre de 500 environ et jacassaient avec volubilité, en écoutant les harangues d'un autre, en face d'elles. Pendant de longues heures, il se détacha successivement du groupe diverses cigognes qui haranguèrent tour à tour leurs camarades, et enfin, toute la bande, poussant de grands cris, s'éleva, et, dirigée par le mari outragé, à ce qu'on suppose, s'en vint au nid, où la femelle était restée, évidemment fort effrayée, et extermina la malheureuse mère, l'oison, et enfin le nid. »

Dans tous les cas que nous avons signalés jusqu'ici les animaux vivaient constamment ensemble. Il en est d'autres qui ne forment pas de sociétés à proprement parler mais qui cependant peuvent se réunir en plus ou moins grand nombre pour défendre leurs semblables auxquels d'ailleurs ils ne sont réunis par aucun lien.

Ainsi les Fauvettes vivent isolément les unes des autres sans se préoccuper le moins du monde de leurs semblables. Mais elles se réunissent quelquefois au nombre de six ou dix pour combattre les couleuvres qui sont leur ennemi. — De même les Hirondelles unissent, dans certaines circonstances, leurs efforts pour combattre les Eperviers qui leur font la chasse (fig. 185). Les Loups sont aussi coutumiers de faits analogues; ils se réunissent à plusieurs pour attaquer les bœufs, les chevaux et surtout les fermes, en hiver.

Enfin un mode très fréquent d'association temporaire se rencontre chez les animaux migrateurs. L'un des cas les plus frappants est celui des Grues qui habitent pendant l'été nos contrées, mais qui, à l'approche de l'hiver, s'en vont en groupes très nombreux dans les pays plus chauds. — Pour cela, toutes les grues s'élèvent dans les airs et se disposent en triangle dont le sommet le plus aigu est dans la direction du vol. Par cette disposition toute la masse peut fendre l'air avec une grande rapidité. Mais il résulte aussi de cette disposition que c'est l'oiseau qui est placé au sommet du triangle qui supporte la fatigue la plus grande. Au bout de quelque temps l'oiseau qui est en tête, quitte sa position fatigante et va se placer à la queue de la bande, tandis qu'une autre grue moins fatiguée vient prendre sa place. C'est ainsi que tous les oiseaux viennent l'un après l'autre servir de pilote à toute la colonie.



Fig. 185. — Hirondelles fauves.

Les hirondelles et beaucoup d'autres oiseaux se réunissent aussi en grand nombre pour aller hiverner dans les pays plus chauds que nos contrées en hiver, mais ils n'y a pas chez eux de régularité aussi parfaite que chez les grues.

Parmi les Poissons, les saumons, les esturgeons, les harengs, les sardines et bien d'autres se réunissent ainsi en bandes nombreuses soit pour aller déposer leurs œufs dans des endroits convenables, soit pour des raisons qui ne sont pas encore connues.

Des faits analogues se rencontrent également chez les insectes. Les Chenilles processionnaires ont l'habitude de se déplacer en bandes nombreuses d'un point à un autre. Elles se réunissent en forme de triangle et c'est la chenille qui est en tête qui dirige tout le peloton. Les chenilles qui la suivent reproduisent fidèlement tous ses mouvements. Aussi si l'on vient à enlever la chenille pilote, on voit toutes les autres absolument désorientées

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et se répandre de toute part sans pouvoir arriver à se ranger de nouveau.

On peut aussi compter au nombre des associations dont nous parlons les vols immenses de ces insectes que l'on désigne sous le nom assez impropre de Sauterelles, et qui, en Algérie, anéantissent toutes les récoltes sur lesquelles elles viennent s'abattre et ruinent des régions entières. — On sait que ce sont ces criquets qui constituaient la dixième plaie d'Egypte. — Les pertes que subit la fortune publique du fait de ces insectes sont immenses. Aussi a-t-on cherché de nombreux moyens de les détruire ; on commence à obtenir des résultats très sérieux et tout fait présager que l'on arrivera un jour à une destruction complète de ce terrible fléau.

Nous réservons pour les étudier plus tard en détail les associations toutes particulières et si intéressantes des abeilles, des fourmis et des termites.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LES SEMENCES

Depuis le commencement du siècle, grâce aux travaux d'une illustre pléiade de savants, la chimie est la science qui a le plus contribué aux progrès de l'agronomie ; les découvertes se sont multipliées avec une telle rapidité qu'actuellement presque toutes les questions posées paraissent avoir été résolues dans leurs éléments essentiels.

Toutefois deux causes restreignent le rôle de la chimie dans la pratique agricole, d'abord les erreurs de l'analyse, erreurs qui se trouvent considérablement multipliées lorsque avec les chiffres obtenus sur quelques grammes de terre essayée, on veut raisonner sur les milliers de kilos constituant la couche arable d'un hectare et dans laquelle les principes ne sont évidemment pas distribués d'une manière uniforme. De plus, dans l'état actuel de la science, le chimiste ne peut dire si les éléments qu'il a dosés sont assimilables ou non et dans quelle proportion et c'est là le point le plus intéressant pour l'agriculteur.

Le végétal n'est pas une cornue de laboratoire, c'est un être vivant, doué comme l'animal de facultés d'absorption et d'assimilation variables suivant l'espèce, et suivant l'individu, aussi l'agriculture est elle une science biologique bien plutôt que chimique. On commence maintenant à le comprendre.

Depuis quelques années les études botaniques et zoologiques prennent un essor qui produira les plus heureux résultats. Sans doute on peut citer des expérimentateurs savants et habiles qui, depuis longtemps se sont appliqués à créer des races végétales perfectionnées — par exemple, MM. de Vilmorin avec leurs blés hybrides, et surtout leur betterave blanche améliorée, la plus riche en sucre ; le Fr. Eugène-Marie avec la pomme de terre Institut agricole de Beauvais, qui, dès 1880, fournissait un rendement de 50,000 kilogs à l'hectare alors que la moyenne atteint 16,000, — mais c'étaient là des tentatives isolées, et ce n'est guère que depuis 6 ou 7 ans que la question préoccupe vraiment le monde agricole mis en éveil par la création de la station d'essais de semences et les cours fort intéressants de son directeur M. Schribaux, cours auxquels je ferai du reste quelques emprunts dans la suite de cette étude agronomique sur la semence.

Lorsqu'un cultivateur se procure un animal reproducteur, il examine attentivement les points suivants : race, provenance, caractères extérieurs, parce qu'il sait que 100 kilogs du même foin, donnés à telle ou telle bête pourront produire beaucoup plus de viande, de lait ou de travail, chez l'une que chez l'autre, la machine animale, comme toutes les machines offrant une grande variation dans le rendement suivant les individus. Or, nos plantes agricoles sont aussi des machines — des machines végétales — transformant en grain, en paille, en fourrages, etc., les principes minéraux du sol de l'atmosphère et des engrais. Il importe de ne cultiver que les plantes susceptibles de fournir le plus haut rendement dans des circonstances données.

Pour chaque cas et dans chaque espèce végétale il existe :

1° Une variété (race culturale) la meilleure ;

2° Dans cette race un ensemble d'individus (une famille, si l'on veut) que sa provenance fait rechercher ;

3° Dans cette famille un individu qui sera préférable parce que sa semence présente les caractères les plus favorables à une bonne croissance ultérieure.

Dans la recherche du critérium de la perfection, nous devons donc examiner successivement les questions suivantes :

1° La création des races perfectionnées (sélection, hybridation, etc.) ;

2° L'amélioration des familles par la provenance, etc. ;

3° Les caractères de la semence parfaite.

(*A suivre.*) C. CRÉPEAUX.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Fucus

Les rochers glissants des plages. — Fucus. — Varech. — Zostères. — La mer des Sargasses. — Oosphères. — Curieux mode de reproduction des Algues : ovules et anthérozoïdes.

Il n'est pas de plage où l'on ne connaisse les *Fucus*. Et l'on peut même dire qu'il en est où on ne les connaît que trop, car ils forment à la surface des rochers, des couches parfois très épaisses et extrêmement glissantes : le pied le plus marin y glisse avec une facilité sans pareille et l'on n'en est plus à compter le nombre de jambes cassées et de pieds foulés que les Fucus ont sur la conscience! On les désigne quelquefois sous le nom de *Varech*, mais cette dénomination s'adresse aussi à une autre plante marine, très élevée en organisation et pourvue de longues feuilles vertes, aplaties, rubanées, les *Zostères*. Ces dernières forment parfois de véritables prairies, leurs racines enfoncées dans le sable et les feuilles flottant librement dans l'eau. Les Fucus au contraire sont des plantes d'organisation très simple : ils appartiennent à la classe des Algues, c'est-à-dire qu'elles sont dépourvues à la fois de racines, de tiges et de feuilles (fig. 188 et 189). On les trouve, avons-nous dit, fixées sur les rochers, mais non pas sur tous.

La condition essentielle en effet pour que des Fucus se développent sur un roc, est que celui-ci soit submergé à haute mer et soit découvert à marée basse. L'exposition alternative à l'air et à l'eau semble, bien qu'on ne



Fucus vesiculosus.

Fig. 186. — Spore fécondée. Premiers indices de division.

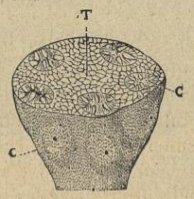


Fig. 187. — Tubercule coupé transversalement. C, conceptacle ; T, cellules.

puisse dire pourquoi, une condition *sine qua non* à la conservation des Fucus. Parfois, à la suite d'un coup de mer un peu violent, on trouve des Fucus rejetés sur la plage, mais il faut savoir qu'ils ont été arrachés de force aux rochers voisins ou plus ou moins éloignés. La teinte des algues qui nous occupent est brune ou légèrement olivâtre : elles donnent aux rochers qu'elles recouvrent un aspect tout particulier visible même de loin.

Si nous prenons un pied de Fucus et que nous l'examinions en particulier, nous verrons qu'il se compose d'une lame aplatie, plusieurs fois divisée par dichotomie : c'est ce qu'en terme de botanique, on appelle une *thalle;* on ne distingue rien qui puisse correspondre à une racine, rien qui rappelle une tige ni une feuille. A la base cependant, on remarque un ensemble de tubes anastomosés, ramifiés, grâce auxquels l'algue s'attache solidement aux rochers : ce sont de simples *crampons*

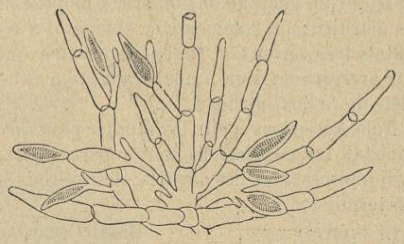


Fig. 188. — *Fucus serratus.*

ne servant pas comme les racines à puiser des matières nutritives. Le thalle lui-même se montre parcouru au milieu par une sorte de nervure ; mais c'est un simple épaississement des cellules et ne renfermant pas de vaisseaux comme les nervures des feuilles. On aperçoit en outre à la surface une quantité de petites ponctuations ; sur une coupe transversale on voit que ce sont des petites cavités remplies de poils ramifiés.

Sur certains échantillons, mais non pas sur tous, on constate de grosses cloques faisant saillie sur chaque face du thalle. Les enfants s'amusent parfois à les presser fortement avec les doigts pour les faire éclater, ce qui produit un léger bruit; ces vésicules sont en effet remplies de gaz et jouent évidemment le rôle de flotteurs; elles servent à soutenir les algues quand la mer vient les recouvrir. Ici les vésicules ne sont pas très développées et manquent même souvent. Mais chez d'autres algues brunes, les *Sargasses*, elles sont extrêmement développées. On sait que les Sargasses se développent fixées sur les rochers le long de la côte américaine ; à la suite des tempêtes fréquentes dans ces régions, ces algues sont arrachées violemment à leur substratum. La légèreté spécifique que leur confère leurs flotteurs, les amène à la surface de l'eau.

C'est alors qu'entraînées par les courants marins, elles vont s'accumuler en très grand nombre, sur une surface de plus de 6000 milles carrés pour constituer *la mer des Sargasses*, véritable prairie flottante qui a si longtemps intrigué les voyageurs qui vont dans ces pa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rages, c'est-à-dire entre les Canaries, les Açores et les Bermudes. Mais revenons à nos Fucus. En examinant les extrémités des branches de bifurcation du thalle, on aperçoit souvent des masses ovoïdes, de un à deux centimètres de longueur, et de consistance relativement dure



Fig. 189. — *Fucus vesiculosus.*
F, Fronde; T, tubercule fructifère; V, vésicule aérienne.

ou plutôt spongieuse. La surface de ces excroissances gélatineuses est comme framboisée : chaque élevure examinée à la loupe montre en son centre un petit orifice, duquel on voit sortir parfois une masse semi-liquide dont nous verrons l'intérêt dans un instant.

Disons de suite que les excroissances en question sont de deux sortes et qu'il faudra quelques tâtonnements avant de mettre la main sur l'une et l'autre. A l'aide d'un rasoir bien aiguisé pratiquons des coupes minces et examinons-les au microscope. Nous verrons alors que chaque gibbosité renferme une cavité arrondie, appelée *conceptacle* et s'ouvrant à

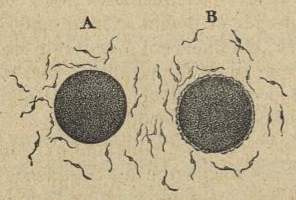


Fig. 190. — A, spore dont s'approchent les anthérozoïdes; B, spore après fixation des anthérozoïdes.

l'extérieur par un petit orifice. Chaque conceptacle est tapissé par une grande quantité de poils ramifiés assez longs et dont certains mêmes viennent faire saillie au dehors par l'orifice. Si l'on a affaire à un pied femelle, on distingue facilement au microscope, entre les poils, des boules arrondies, de couleur foncée : ce sont les *oosphères*. Elles ne restent pas longtemps à cet état. Leur contenu se divise d'abord en deux, puis en quatre et finalement en huit sphères (fig. 186, 187, 191, 192).

Quand cette divison est opérée, la paroi de l'oosphère se rompt et met ces dernières en liberté dans la cavité du conceptacle qui, à ce moment, se remplit d'un mucus abondant qui sort même par l'orifice du conceptacle. Aussi lorsqu'on examine un pied de Fucus arrivé à maturité, on voit perler au sommet des branches des petites gouttelettes gélatineuses, légèrement orangées qui, examinées à un fort grossissement, se montrent remplies des petites sphères que nous avons décrites plus haut et qui ne sont autres que les *ovules*. Le mucus qui les enveloppe ne tarde pas à se dissoudre : les ovules se trouvent libres dans l'eau de mer. — Avant de savoir ce qu'elles vont devenir, il est nécessaire d'étudier les

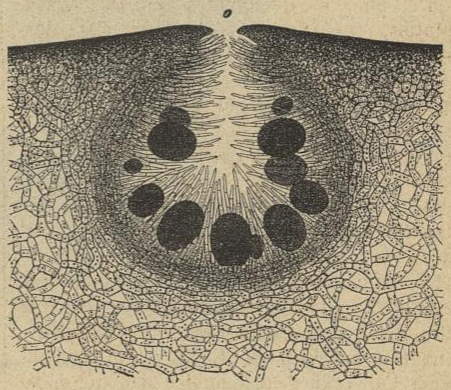


Fig. 191. — Coupe d'un conceptacle. O, ostiole par laquelle s'échappent les spores.

conceptacles mâles; ici, nous verrons entre les poils habituels, des poils spéciaux dont les branches se reconnaissent facilement à leur teinte foncée. Le contenu des extrémités légèrement renflées de ces poils est le siège d'une division très active : bientôt, ils crèvent et mettent en liberté des corps extrêmement petits, qui, comme tout à l'heure, viennent faire saillie dans une gouttelette mucilagineuse à l'orifice du conceptacle. La gangue qui les tient encore captifs disparaît et les petits corps sont mis en liberté; examinés à ce moment ils se montrent sous la forme d'un petit rein à la concavité duquel s'articulent deux cils très déliés, minces, transparents et constamment en mouvement. Grâce à leur agitation perpétuelle, les *anthérozoïdes*, c'est le nom que l'on donne à ces singuliers petits corps, se meuvent avec rapidité, en tourbillonnant et en se promenant dans tous les sens comme s'ils cherchaient quelque chose (fig. 190).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nous sommes maintenant fixés sur les produits auxquels donnent naissance les Fucus : d'une part des *ovules*, d'autre part des *anthérozoïdes*. Mais qu'est-ce que tout cela va devenir et à quoi cela peut-il bien servir. Cette question, la même qu'on se posait il y a quarante ans, a un grand intérêt historique, puisque c'est à son propos que, pour la première fois, on a établi la sexualité des algues.

Le botaniste Thuret, en 1849, prit plusieurs pieds de Fucus et les mit à l'air humide, il ne tarda pas à obtenir les perles mucilagineuses qui apparaissent à la surface des conceptacles. Ceci fait, il prit trois vases remplis d'eau de mer. Dans le premier, il mit du mucus à ovules; dans le second, il plaça du mucus à anthérozoïdes et dans le troisième il ajouta à la fois du mucus à ovules et du mucus à anthérozoïdes. Au bout de quelque temps dans le premier et le second flacon, il ne s'était produit aucun changement. Au contraire, dans le troisième, il vit se développer sur les parois des petites taches vertes qui, en grandissant, donnèrent des Fucus.

La question était en partie résolue : les ovules et les anthérozoïdes sont tous deux indispensables pour reproduire l'algue, mais ils n'agissent qu'à la condition d'être mélangés. Il fallait maintenant savoir qu'elle était la nature du phénomène qui se passait. Rien n'est plus simple que de le constater. Pour cela il suffit d'opérer le mélange des deux mucus sur le porte-objet du microscope : on assiste dans ces conditions à un spectacle vraiment curieux. Les anthérozoïdes en tourbillonnant dans l'eau ne tardent pas à venir se coller intimement à un ovule dont la surface finit par en être criblée. Et ce qu'il y a de curieux, c'est que les mouvements des cils des anthérozoïdes continuant, la masse tout entière se met à se mouvoir et à nager. Que se passe-t-il pendant cette course échevelée ? on n'est pas encore complètement fixé sur ce point; mais tout porte à croire qu'un seul anthérozoïde se fusionne avec l'ovule, tandis que les autres disparaissent. Toujours est-il que les mouvements cessent et les ovules, transformés en *œufs*, tombent au bord de l'eau. Là ils perdent leur forme arrondie; ils deviennent pyriformes. Une des extrémités développe des crampons d'attache, tandis que l'autre s'allonge, se dichotomise et donne le thalle : c'est un Fucus que nous avons sous les yeux; nous sommes revenus au point de départ.

A. Servau.

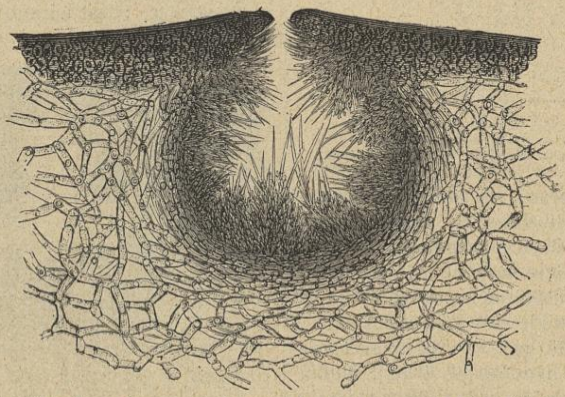


Fig. 192. — Coupe d'un conceptacle tapissé de poils rameux portant des anthéridies.

LA CELLULE ANIMALE

SA STRUCTURE ET SA VIE

(Voir les numéros 100 et 102 de la *Science moderne*.)

Dujardin peut alors revenir aux Infusoires et affirmer, d'une façon désormais irréfutable, que leur partie centrale ou sarcodique est seule essentielle et fondamentale; il va même plus loin, car, appliquant ces notions aux éléments agrégés pour former le corps des êtres pluricellulaires, il montre que telle est partout leur constitution.

La définition classique de la cellule doit dès lors être modifiée; l'on ne saurait maintenir plus longtemps à sa paroi la prééminence qu'on lui a accordée jusque-là. Leydig proclame sa déchéance dans des termes qui méritent d'être rappelés : « Le contenu des cellules est *plus élevé en dignité* que la membrane, car il est le siège de l'irritabilité et de la contractilité. »

C'est en s'inspirant ainsi des conclusions de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dujardin que Leydig réunit les matériaux de son *Traité d'histologie comparée*, dont l'intérêt est aujourd'hui purement rétrospectif, mais qui rendit durant quelques années de réels services.

La science qui va nous occuper est donc définitivement constituée ; il ne reste qu'à explorer son domaine. Les recherches se multiplient ; devenant de plus en plus délicates,

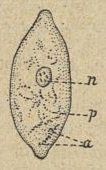


Fig. 193.
Cellule antennaire d'un Papillon, la Vanesse Paon-de-Jour.

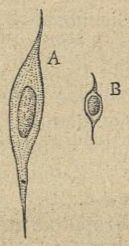


Fig. 194.
Éléments nerveux d'une Linguatule.

elles s'efforcent d'acquérir une précision de plus en plus parfaite.

Il faut saisir, en quelque sorte malgré lui, l'élément anatomique, puis l'interroger dans ses moindres détails. Pour y parvenir, on doit instituer progressivement une minutieuse technique qui s'affirme au bout de quelques années par d'importantes découvertes.

Notre pays peut fièrement en revendiquer une large part, car la liste serait longue des remarquables travaux publiés sous l'active et féconde direction de M. le professeur Ranvier. L'école française qu'il a fondée, et qui s'est si brillamment développée sous sa puissante impulsion, n'a rien à redouter de la comparaison avec aucune autre.

Je me défendais de vouloir retracer l'histoire de l'histologie zoologique ; on me pardonnera donc de m'être borné à ce rapide aperçu dans lequel j'ai simplement esquissé, à grands traits, les phases principales de son évolution.

Son importance, le droit qu'elle a de figurer désormais dans nos études, ne sauraient être contestés. Ainsi que l'a justement dit Claude Bernard, « la cellule est l'image de tout organisme, si élevé qu'on veuille le choisir ». De fait, il est impossible d'aborder actuellement un sujet quelconque de biologie sans avoir à faire intervenir les notions de structure et de vie cellulaires qui vont être exposées ici.

Je serais heureux de faire naître cette conviction chez toutes les personnes qui s'occupent d'histologie, en leur montrant l'intérêt qu'il y a pour celle-ci à ne négliger aucun des types zoologiques et à étendre les limites dans lesquelles on restreint trop souvent les recherches qui semblent constamment vouées à quelques animaux dits de laboratoire, toujours les mêmes, toujours d'une organisation élevée.

On s'explique ainsi comment de nombreuses questions, après être demeurées longtemps obscures, se trouvent élucidées dès qu'on varie les sujets d'observation, surtout dès qu'on les emprunte aux groupes inférieurs, trop dédaignés, et dont l'étude est cependant si hautement instructive. Quelques exemples suffisent à l'établir.

Prenons d'abord le cas le plus simple, celui d'un débutant voulant se rendre compte des parties constitutives de la cellule. Il tâche de les découvrir sur les rares éléments que lui indiquent à cet égard les livres classiques : cellules épithéliales de la langue des Mammifères, queue des Batraciens urodèles, etc. Il n'obtient trop souvent que des résultats grossiers et confus ; bientôt découragé, il abandonne ses tentatives infructueuses. Qu'il prenne au contraire la plus vulgaire des Éponges, la Spongille d'eau douce et il sera

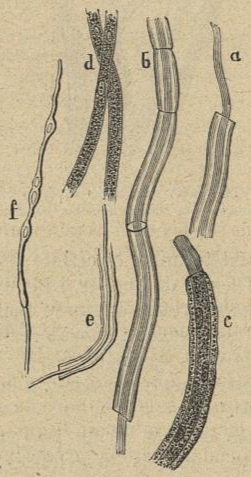


Fig. 195. — Fibres nerveuses à myéline.
a et *b*, de grenouille ; *e*, *f*, du cerveau de l'homme.

surpris de la facilité avec laquelle apparaîtront les détails qu'il désespérait de pouvoir observer.

S'il veut étudier une cellule offrant, en outre de ses parties essentielles, certains produits dus à son activité fonctionnelle, qu'il dilacère le foie d'un Gastéropode comme la Testacelle, et il arrivera aisément à distinguer le corps cellulaire des diverses formations auxquelles il a donné naissance.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

S'agit-il d'examiner le noyau? Tel groupe, celui des Arthropodes en particulier, s'y prête merveilleusement (fig. 193), et je ne puis comprendre comment on ne le met pas journellement à contribution pour l'analyse de l'appareil nucléaire, si délicate chez les Vertébrés. L'histologie comparée ne se borne pas à apporter ici un précieux concours : elle nous enseigne quelle réserve s'impose dans ces questions nées d'hier et qui eussent gagné à être d'abord examinées chez les animaux inférieurs. Bien des notions regardées comme acquises se montrent indéfendables dès qu'on cherche à les appliquer à telle ou telle famille de Protozoaires, etc.

Les mêmes remarques s'imposent si l'on considère, non plus la cellule en général, mais

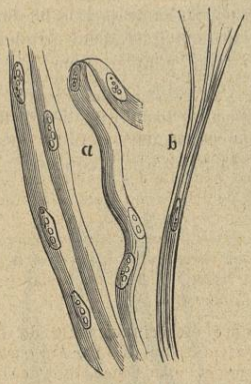


Fig. 196. — Fibres nerveuses sans myéline et avec noyaux très apparents. — *a*, Fibres aplaties; *b*, fibres divisées.

un élément déterminé, la cellule nerveuse par exemple. On sait de quelles difficultés son interprétation se trouve entourée chez les Mammifères et les Oiseaux; considérez-la chez les Sélaciens et vous serez étonnés de la rapidité avec laquelle vous apprendrez à la connaître tout entière.

Son étude devient même particulièrement intéressante chez les Invertébrés. Naguère encore, invoquant des faits signalés par l'histologie humaine, on admettait une espèce distincte d'élément nerveux qui eût été représentée par un simple noyau complètement nu, sans protoplasma ambiant. On avait donné à cette forme histique le nom de *myélocyte* et l'on avait cru pouvoir lui attribuer une très haute valeur fonctionnelle, puisqu'on la décrivait comme l'élément premier et fondamental du tissu nerveux, comme le siège de la perception sensitive, etc. D'interminables discussions s'étaient ouvertes à son sujet et se prolongeaient d'autant plus que les recherches demeuraient circonscrites dans le même cercle limitées aux mêmes types. Dès qu'on les étendit aux Invertébrés, on vit se modifier intégralement l'idée qu'on se faisait des myélocytes : ces prétendus noyaux libres étaient en réalité de vraies cellules; de plus, tous les états de passage s'observant entre la cellule nerveuse classique et le prétendu myélocyte (fig. 194), on dut renoncer à le présenter comme une espèce histologique particulière, pour ne plus y voir qu'une des formes secondaires de l'élément nerveux. Cette conclusion, chacun l'admet maintenant pour les Vertébrés comme pour les Invertébrés; mais c'est surtout l'étude de ceux-ci qui a permis de la formuler définitivement.

De la cellule nerveuse, passons à la fibre nerveuse. Rien ne semble plus tranché pour l'anthropotomiste que la distinction qu'il établit entre la fibre sans myéline et la fibre à myéline (fig. 195 et 196). Mais interrogeons les Lamellibranches, les Gastéropodes ou certains Insectes; nous y trouverons tous les états de passage : ici de simples granulations myéloïdes apparaissent sur une fibre pâle; là elles tendent à s'agglomérer; ailleurs un manchon de myéline commence à s'ébaucher, plus loin il est complètement formé. Qui ne voit dès lors tout le concours que l'anatomie générale et l'histogénèse peuvent attendre de l'histologie comparée?

Pour les terminaisons nerveuses, mêmes résultats. N'est-ce pas chez un Rotifère que l'on a réussi à observer pour la première fois les terminaisons motrices? Quant aux terminaisons sensitives intra-épidermiques, nous savons tous au milieu de quelles vicissitudes s'est poursuivie leur étude. Tant qu'on s'est borné à l'examen des Mammifères, on n'a recueilli que des faits vagues et douteux; il se sont trouvés indiscutables dès qu'on a demandé la démonstration à des animaux moins élevés en organisation.

(*A suivre.*) JOANNÈS CHATIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 octobre 1892
présidée par M. de Lacaze-Duthiers.

Mathématiques pures et appliquées. — MM. RAMBAUD et SY : « *Observations de la nouvelle planète Borelly, faites à l'Observatoire d'Alger* (équatorial coudé) », note présentée par M. Tisserand.

Physique. — M. E. COHN : Note « *sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrique* ». — M. P. LESAGE : Note « *sur l'évaporation comparée des solutions de chlorure de sodium, de chlorure de potassium, et de l'eau pure* ».

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chimie. — M. T. L. PHIPSON : Notes « *sur un bois fossile contenant du fluor* » et « *sur l'identité de la cascarine avec la rhamnoxanthine* ». — M. A. B. GRIFFITHS : Note « *sur une globuline respiratoire contenue dans le sang des Chitons* ».

Sciences naturelles. — M. G. BONNIER : Note « *sur l'influence de la lumière électrique sur la structure des plantes herbacées* », présentée par M. Duchartre.

CHRONIQUE

La réviviscence du germe cholérique. — Le docteur THOLOZAN s'est récemment occupé de rechercher les contrées où débuta la *pandémie* cholérique qui, après avoir traversé la Perse, envahit l'Europe et l'Amérique en 1847, 1848, 1849. Il a publié le résultat de ses recherches dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences. D'après divers documents, il est visible que la marche du choléra a eu lieu du Turkestan sur l'Inde et que le mal a progressé dans cet empire de l'Ouest à l'Est. En effet d'après le rapport du Dr ARNOTT, à la fin de l'été 1844 les pays situés au Nord de l'Hindoukouh furent dévastés par le choléra : Bokhara, Balk, Samarcande et Koundouz souffrirent beaucoup. La maladie atteignit Bamian au commencement d'octobre et Kaboul vers le 15 de ce mois. Le 8 novembre l'épidémie s'était étendue à Djélalabad, et à la fin de novembre à Peshawer. En mars et avril le choléra était à Jhelun où, dans un seul régiment anglais il y eut 500 décès. En mai à Lahore, 2,200 décès ; en juin à Amristir, puis à Firouzepour et Loudiana, dans la direction de l'Inde centrale. Sukkur, vers le Sud, fut atteint le 15 juin, Hyderabad le 15 juillet, puis Tatta et Kurrachi. D'après notre compatriote Ferrier, qui voyageait à cette époque dans l'Afghanistan, le choléra atteignit Candahar et s'étendit à Ferrah et au Sistan sur les rives du Hilmend en septembre 1845. Herat fut envahi vers la fin d'octobre, la maladie y arriva par le pays de Hezarehs, cruellement éprouvé.

D'autre part le choléra sévissait à Meched (Perse) dans l'été de 1845. Le Dr THOLOZAN, qui étudie depuis 22 ans la marche chronologique du fléau, est convaincu que les points d'émergence des épidémies cholériques doivent être considérés comme leur foyer d'origine. L'idée de faire venir directement de l'Inde les différentes manifestations pandémiques de choléra qui ont désolé l'Europe ne peut plus se soutenir depuis longtemps. Pour l'Europe seule, deux exemples frappants sont venus, en 1852 et en 1869, donner un démenti formel aux théories qui n'avaient en vue, comme danger de contamination, que les provenances de l'Orient. L'épidémie de 1852 vint des confins de la Pologne et de l'Allemagne ; elle y eut son point de départ. L'épidémie de 1869-1873 répéta les mêmes faits en Ukraine. Ce qui fait l'épidémie envahissante ou la pandémie, c'est la réviviscence du principe ou du germe cholérique avec tous ses attributs primitifs.

Cette réviviscence équivaut à une véritable éclosion, puisque, dans l'Inde même, ce sont des réviviscences absolument semblables qui perpétuent l'endémie annuelle et les épidémies qui se montrent tous les trois, quatre ou cinq ans.

C'est là le fait capital et primordial qui domine toute l'histoire du choléra et qui doit inspirer toutes les recherches ou règlements qui lui sont relatifs.

Influence de la lumière électrique sur la structure des plantes herbacées. — M. G. BONNIER vient de publier quelques nouvelles observations (1) se rapportant aux plantes herbacées exposées à la lumière électrique. Ces plantes étaient disposées à des distances variant de 1m,5 à 4 mètres, devant des lampes à arc, généralement sous globe, dont la lumière était réglée d'une manière sensiblement constante, et cela jour et nuit pendant sept mois. M. G. Bonnier a constaté que l'éclairement électrique sous verre exaltait l'assimilation. C'est ainsi par exemple, que 12 gr. de feuilles de *Ranunculus bulbosus*, placés dans 400cc d'air renfermant 6 pour 100 d'acide carbonique et à 2 mètres de distance d'une lampe sous globe, pendant 1 heure à la température de 13° ont dégagé 1,05 d'oxigène tandis que les mêmes feuilles en dégagent, dans les mêmes conditions, 0,52 à la lumière diffuse et 3,95 en plein soleil, le 15 juin. Ces expériences ont été faites avec des plantes très-variées, soit horticoles (Jacinthes, Primevères de Chine, Tulipe,... etc.) soit de grande culture, (Lin, Cresson alénois, Crosne, Pommes de terre...) soit avec de très-nombreuses espèces spontanées appartenant à divers genres.

Certaines plantes dépérissent, même à la lumière électrique discontinue, surtout celles qui sont éclairées par la lumière électrique directe.

D'autres plantes cultivées à la lumière électrique continue, sous verre, ont manifesté au contraire un développement exubérant, avec verdissement plus intense des feuilles et coloration plus foncée des fleurs. Après ce développement hâtif la plupart des individus semblent souffrir, il y a exception pour les plantes à bulbe, les graminées issues de germination les plantes aquatiques submergées, etc.

La forme générale des feuilles du Crocus, de la Renoncule, de l'Anémone... etc, a été profondément modifiée.

La lumière électrique directe est généralement nuisible, par ses rayons ultra-violets, au développement normal des tissus, même à une distance des lampes de plus de 3 mètres.

La lumière électrique rivale de la lune. — M. F. Day vient d'adresser à *The Electrical World* un fantaisiste projet : étant donné, dit-il, que l'on veut utiliser les chutes du Niagara à l'éclairage de la ville de Buffalo, distante de 121 kilomètres, au lieu de dépenser des sommes énormes pour l'établissement de conducteurs en cuivre destinés à transmettre l'énergie à Buffalo, pourquoi ne pas construire près des chutes, une ou plusieurs tours élevées, en acier, monter sur ces tours de puissants foyers à arc et concentrer les rayons de ces foyers sur Buffalo ? La distance n'est pas prohibitive, et il semble que la question se pose, pour un ingénieur autorisé, de savoir si on ne réaliserait pas de grandes économies d'installation par ce procédé. On obtiendrait ainsi une distribution de lumière uniforme, analogue à celle de la lune, et la construction de ces quelques tours serait plus économique que celle des petites tours beaucoup plus nombreuses qu'il faudrait distribuer à travers la cité, sans parler du prix des conducteurs sillonnant les rues. En ce qui concerne les ombres qui existeront évidemment avec une lumière unilatérale, elles seront certainement très atténuées par une plus grande diffusion, et au lieu d'avoir l'ombre noire et épaisse des arcs placés à faible distance, on aurait l'ombre adouci du clair de lune. Enfin, la perte de lumière par transmission à travers l'air serait certainement beaucoup moindre que celle correspondant à la chute de potentiel dans un conducteur reliant les chutes à Buffalo.

On se souvient que MM. Bourdais et Sebillot ont proposé il y quelques années d'utiliser la tour Eiffel dans le même but.

(1) Voir le numéro 101 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

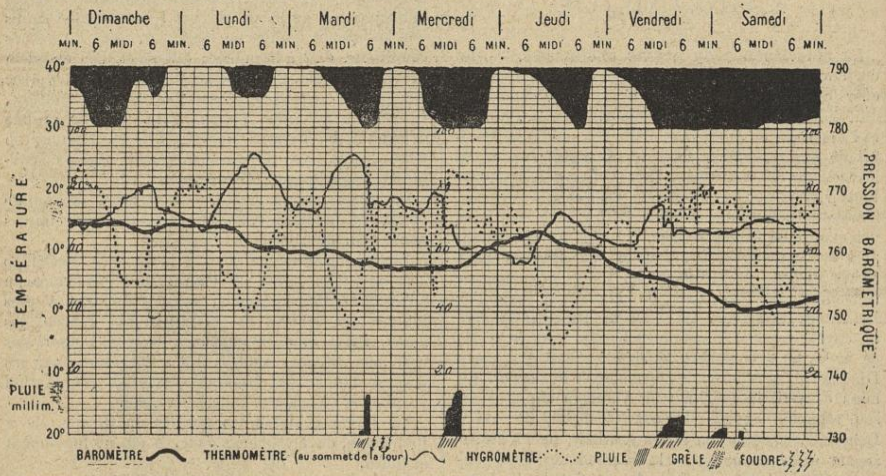
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51'27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 25 septembre au samedi 1er octobre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	Max.	Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 25	764.73	13.2	20.8	17.00	16.4	48	88	W.-S.-W.	5.5	»	1.8	Nuageux.
L. 26	763.41	13.1	25.3	19.20	16.1	40	83	S.-E.	7.8	»	3.2	»
M. 27	760.19	16.5	25.6	21.05	16.8	35	88	S et S.-S.-W	13.0	7.2	3.8	» Orage.
M. 28	757.86	16.4	19.5	17.95	17.2	46	87	N.-W.	18.5	7.1	2.1	» Pluie.
J. 29	763.32	8.1	16.6	12.35	15.7	28	75	S.-W.	20.0	»	3.4	»
V. 30	756.16	11.1	17.9	14.50	14.9	46	87	S.-S.-W	23.8	3.4	2.9	» Pluie.
S. 1	751.02	13.1	15.7	14.40	14.8	40	83	S.-W.	20.4	1.8	2.6	» »
Moyenne	759.52	13.07	20.20	16.63	15.98	»»	»»		»	Total 19.5	Total 20.8	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MOYEN D'EMPÊCHER LES ROBINETS DE BOIS DE FUIR ET DE SE FENDRE. — On fond de la paraffine sur un feu doux vers 110°, on y plonge les robinets pendant quelques minutes. Des bulles de gaz et de la vapeur se dégagent peu à peu du bois, on continue l'immersion tant que dure ce dégagement. On retire alors les robinets, on les laisse refroidir, on gratte la paraffine solidifiée adhérente et on a un robinet qui tient bien, ne joue plus et ne se recouvre jamais de moisissures. Ces robinets paraffinés sont d'un meilleur emploi que les robinets métalliques, ils sont plus économiques et faciles à préparer.

MOYENS DE DISTINGUER DANS LES TISSUS MÉLANGÉS LA SOIE, LA LAINE ET LES FIBRES VÉGÉTALES. — On traite le tissu à froid par l'acide chlorhydrique concentré qui dissout la soie. On lave le résidu avec de l'eau, puis on le fait bouillir avec une solution de soude caustique qui dissout la laine et laisse inattaquée la fibre végétale (coton, lin, etc.).

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT, Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

LES COMPTEURS HORO-KILOMÉTRIQUES

Suite (voir le numéro 103 de la *Science moderne*).

Conditions que doit remplir un bon compteur. — Nature des indications au voyageur. — Marche kilométrique, au pas, à vide. — Contrôle du loueur.

IV

Quelles sont les conditions que doit remplir un bon compteur horo-kilométrique ? Le conseil municipal et M. Poubelle se sont chargés de résoudre cette question et ils ont imposé leur manière de voir par l'arrêté préfectoral du 7 juin 1890. Notons en passant que les considérants de l'arrêté visent des délibérations datant du 31 mai 1889 et que l'article premier est ainsi conçu : « A partir du 1er avril *dix-huit cent quatre-vingt onze* toutes les voitures de place et de remise devront être munies d'un compteur contrôleur horo-kilométrique d'un modèle agréé par l'administration et poinçonné par ses agents. »

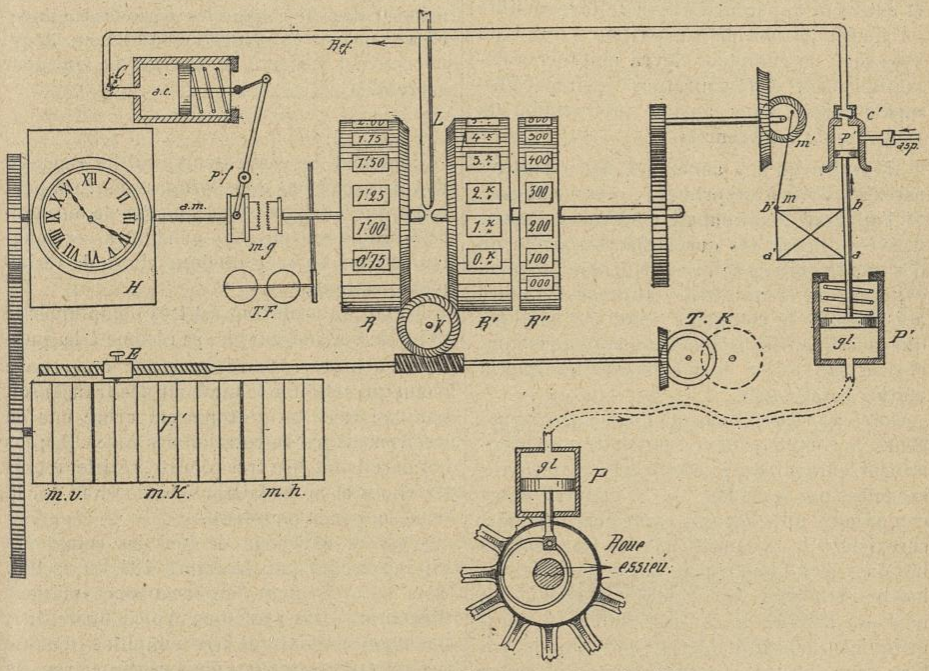


Fig. 197. — Coupe schématique d'un compteur horo-kilométrique.

H, Horloge indiquant l'heure de Paris; P, cylindre plein de glycérine dont le piston reçoit le mouvement de la roue; P', second cylindre dont le piston reçoit, par l'intermédiaire de la glycérine, les mouvements de P; *m'*, roue recevant un mouvement circulaire par les tiges *ab*, *a'*, *b'*, *mm'*; R, roue indiquant la somme due par le voyageur; R', R'', roues des kilomètres et des hectomètres; *c' p'*, pompe à air, aspirante et foulante; C, cylindre recevant de l'air comprimé *ac*; *pf*, axe fixe; *mg*, manchon à griffe; V, vis; T K, totalisateur kilométrique; T F, totalisateur des francs; E, crayon indiquant sur le tambour T' les marches à vide *mv*, kilométriques *mk*, et à l'heure *mh*.

L'avril 1891 !! on est gai à la préfecture mais la plaisanterie paraîtra peut-être un peu forte.

L'article 3 définit de la manière suivante les trois modes de fonctionnement du compteur.

Pendant la course le prix progressera d'après le nombre de kilomètres réellement parcourus, quelle qu'ait pu être la variation de la vitesse aux divers points du parcours.

Pendant les attentes le prix augmentera

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comme s'il s'agissait d'une marche fictive à la vitesse de 8 kilomètres à l'heure, et cela automatiquement, sans intervention du cocher ni du voyageur.

Pendant la marche lente commandée, le prix progressera comme si la vitesse était de 8 kilomètres à l'heure, et ce, sur une manœuvre spéciale du cocher, effectuée sur la demande du voyageur, à qui l'appareil indiquera nettement l'accomplissement de cette manœuvre.

Le prix à payer augmentera par fractions égales au prix du kilomètre, et toute fraction commencée sera due en entier.

« En dehors des manœuvres à effectuer par le cocher pour indiquer, avec signes intérieur et extérieur apparents, que la voiture est libre ou louée, ou marche au pas sur l'ordre du voyageur, le compteur devra marcher automatiquement et fournir tous les renseignements exigés, sans aucune intervention du cocher ni du voyageur. »

Il semble qu'il y aurait eu des avantages assez sensibles à supprimer la marche au pas. Si l'appareil fonctionnait d'après la marche fictive à l'heure dès que le fiacre s'arrête ou dès que la voiture se ralentit, il semble qu'on éviterait une complication. Il faudrait à notre avis, rendre le compteur aussi automatique que possible. Le cocher ne devrait plus toucher à son levier de manœuvre dès que la voiture serait louée.

Outre les renseignements fournis aux voyageurs, le compteur devra enregistrer intérieurement le travail de la voiture et les manœuvres exécutées par le cocher. — « L'appareil devra comprendre un compteur contrôleur destiné à enregistrer et à contrôler tous les résultats horaires et kilométriques de la journée. Le loueur sera tenu de conserver, pendant un mois ses feuilles de contrôle datées et paraphées à la disposition de la Préfecture de police, pour servir à l'examen des réclamations des voyageurs. »

L'arrêté préfectoral est accompagné d'un programme technique dont voici quelques extraits :

Nature des indications au voyageur. — La face du compteur visible pour le voyageur ne donnera que les indications suivantes :

1° L'heure de Paris;

2° Dans un premier guichet, la somme à payer en francs et centimes, progressant par fractions égales au prix du kilomètre;

3° Dans un second guichet, le nombre de kilomètres et fractions de kilomètre réellement parcourus depuis la location de la voiture, de façon que le voyageur puisse suivre la progression du parcours et du prix;

4° Dans un petit guichet spécial, l'état du compteur : LOUÉ, LIBRE, AU PAS. Un coup de timbre signalera à l'attention du voyageur l'apparition de ces signaux.

Un levier à la disposition du cocher indiquera, avec un écritau très apparent, que la voiture est libre et mettra en marche le compteur dans une seconde position faisant disparaître le signal Libre.

Dans la position Libre, ce levier mettra et maintiendra au prix du premier kilomètre le prix à payer indiqué au voyageur et à 0 le nombre de kilomètres et fractions de kilomètres parcourus; en même temps il fera achever dans le rouage les périodes commencées et payées qui sont dues au loueur et qui ne peuvent rester à la charge du voyageur suivant. »

V

Comment les inventeurs ont-ils répondu aux prescriptions de ce programme? On peut remarquer d'abord, sans y mettre de méchanceté, qu'ils ont cherché pendant assez longtemps sans trouver quelque chose de réellement pratique.

En fait, le problème est très compliqué : le point de vue mécanique, se résume à la question suivante : Faire marcher un rouage (celui qui actionne le tambour des francs) soit par une horloge, soit par un arbre mis en mouvement par la rotation des roues. De plus l'appareil doit être très robuste, résister à tous les chocs et ne se laisser détériorer ni par la boue, ni par la poussière.

L'aspect extérieur de tous les compteurs est représenté par la figure 181 du n° 103. Mais naturellement le mécanisme intérieur diffère selon les systèmes. Voici, figure 197, la coupe schématique très simplifiée d'un de ces appareils *moteurs*, nous ne dirons rien de l'horloge qui se trouve à la gauche du croquis : on s'est attaché seulement à lui donner une grande solidité; la manière dont le mouvement des roues est transmis au compteur est beaucoup plus curieux.

Sur le moyeu de la roue est calé un disque portant une rainure excentrée par rapport à l'essieu. Dans cette rainure glisse un petit bouton formant la tête du piston du cylindre P. On voit que lorsque la roue tournera, le piston poussé par le bouton se déplacera verticalement, suivant un mouvement de va-et-vient. L'intérieur du cylindre P est rempli de glycérine qui est refoulée dans un tuyau flexi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ble aboutissant au cylindre P′, placé à l'intérieur du compteur. Le piston du cylindre P′ est pressé par un ressort et dès que le piston P s'abaissera sous l'action de l'excentrique, le piston P′ s'abaissera aussi. Le mouvement de va-et-vient de P est donc transmis à P′, par une commande hydraulique. Ce système de commande a été plusieurs fois employé et notamment pour commander sans tiges métalliques une pompe d'épuisement placée au fond d'un puits.

Ce système très ingénieux s'applique parfaitement au cas des compteurs kilométriques. Toute transmission rigide serait très difficile à établir, car la flexibilité des ressorts de suspension et la rotation de l'avant-train autour de la cheville ouvrière exigerait des dispositions très compliquées, dont le fonctionnement pourrait être dérangé par la boue ou par la poussière.

Une fois que l'on a obtenu, à l'intérieur du compteur un mouvement de va-et-vient correspondant au mouvement des roues, il est très facile d'obtenir un mouvement circulaire. Il suffirait par exemple de relier à la tige *a b* du piston P′ une deuxième tige *a′ b′* qui ferait tourner une roue par une bielle et une manivelle. C'est le dispositif le plus simple, mais dans l'appareil que nous décrivons on a adopté une transmission par un parallélogramme déformable (non représenté sur notre croquis) on peut en réglant la position de 2 taquets faire varier la vitesse des rouages du compteur et la proportionner exactement au diamètre des roues, c'est-à-dire au chemin parcouru.

Le mouvement de rotation mesurant les kilomètres se transmet par une série d'engrenages aux deux roues R′ et R″ donnant la première, les kilomètres parcourus et la deuxième, les hectomètres,

A côté de ces deux roues, mais sur un arbre indépendant, se trouve la roue R indiquant en francs la somme due. Ce sont les trois organes qui intéressent directement le voyageur, comment vont-ils fonctionner dans chacun des trois cas :

1° *Marche kilométrique*. On remarque au-dessus du cylindre P′ un deuxième cylindre *p′* muni d'un clapet d'aspiration et d'un clapet de refoulement *c′*. Ce cylindre actionné par la tige *a b* du piston P′ aspire constamment de l'air et le refoule dans un cylindre C. La tige de ce cylindre actionne un manchon à griffes (1) rendant indépendant de l'horloge la roue R enregistrant les francs.

(1) On appelle manchon à griffe un appareil permettant de relier ou de séparer deux arbres voisins. Chaque arbre est terminé par un manchon muni de rainures s'engageant l'une dans l'autre et pour séparer les arbres il suffit d'éloigner les manchons. Dans ce but le manchon de gauche peut glisser le long de son arbre quand on le pousse avec une fourche dont les deux extrémités tournent dans une gorge. Le manchon peut glisser dans le sens de la longueur de l'arbre, mais la saillie *p q* (fig. 199) le force à tourner toujours avec lui.

Qand la voiture marchera au kilomètre, les roues R′ et R″ indiqueront le chemin réellement parcouru sans tenir compte du temps. La roue R′ et la roue des francs portent un engrenage sur leur côté et ces deux engrenages sont reliés par une vis V. On voit donc que la roue des francs aura exactement la même vitesse que la roue des kilomètres.

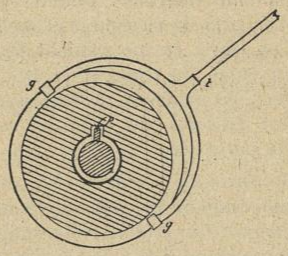


Fig. 198. — Détail d'un manchon à griffe. Coupe perpendiculaire à son axe.

Si la voiture s'arrête le piston *p′* ne marche plus, l'air contenu dans C s'échappe par les garnitures du piston et sous l'action d'un ressort le manchon à griffes se referme ; en même temps la roue des francs se déplace légèrement sur la gauche pour se dégager de la vis V. Ce sera donc uniquement l'horloge qui fera tourner la roue indiquant la somme due. Cette transformation est automatique, comme l'exige le règlement.

2° *Marche au pas*. — Le cocher en manœuvrant son levier ouvre un petit robinet

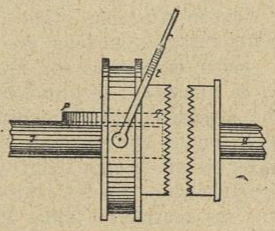


Fig. 199. — Détail d'un manchon à griffe.

permettant à l'air de s'échapper du cylindre C, le manchon à griffes se ferme ; la roue R se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

déplace encore un peu vers la gauche et le compteur fonctionne comme tout à l'heure. La roue des kilomètres tourne isolément.

3° *Marche à vide.* — Dans leur fonctionnement les roues R, R′, R″, sont entraînées par leurs arbres par l'intermédiaire de manchons à griffes. Mais en même temps que ces roues tournent, elles tendent un ressort de montre placé à leur intérieur. Quand le cocher a touché le prix de sa course et qu'il met son levier au libre, ce mouvement fait enfoncer un coin entre les roues R et R′ : ces roues s'écartent, les griffes se désembrayent et l'action des ressorts de montres ramène les roues au point zéro.

4° *Contrôle du loueur.* — La vis V est reliée d'une manière permanente au mouvement kilométrique. Un système d'engrenage, indique sur des cadrans TK, cachés au public, le chemin total parcouru par la voiture dans la journée. De même la roue des francs actionne un engrenage totalisant les rotations de cette roue et par suite la somme touchée. C'est le totalisateur TF.

Mais le loueur a encore un autre contrôle indiquant heure par heure toutes les opérations de la journée. L'horloge fait marcher d'un mouvement uniforme un tambour enregistreur recouvert d'une feuille de papier quadrillé. Cette feuille est divisée en trois sections : *marche à vide, marche au kilomètre, marche au pas.* Les indications sont données par un crayon qui se déplace le long d'une vis actionnée par le mouvement kilométrique.

Mais l'écrou qui entraîne le crayon en se vissant sur l'arbre n'est pas rigide, il est formé de petits ressorts en acier et chaque fois que le cocher manœuvre son levier, le crayon vient se placer sur la première ligne de la marche correspondante. En consultant cette feuille, le loueur voit la durée, l'heure et la vitesse de chaque course, il trouve les mêmes renseignements sur les stations du cocher et sur ses marches à vide. Pour le loueur c'est le rêve, mais qu'en pensera le cocher ?

Nous avons simplifié autant que possible la description de cet appareil, nous avons même négligé de décrire différents mouvements accessoires pour essayer de nous faire suivre jusqu'au bout par nos lecteurs. Mais il faut convenir que tout cela est bien compliqué. Entre le loueur, le client et le cocher, le compteur a la prétention de représenter la loi et la justice, Pourvu qu'il ne soit pas faussé et qu'il ne marche pas... trop vite.

L. Borne.

Les Agrandissements photographiques

A LA PORTÉE DE TOUS

(*Suite.*) Voir le n° 102 de la *Science Moderne.*

L'appareil étant construit d'après les données indiquées dans notre dernier article, on assujettit l'objectif et on le diaphragme de façon qu'il couvre nettement la plaque à agrandir. On ne changera plus le diaphragme, dans la suite afin de ne pas introduire un facteur nouveau dans la recherche du temps de pose. Il est utile de s'assurer que la mise au point est exacte. Il suffit pour cela de pratiquer dans le fond mobile, n'importe en quel point un orifice d'une largeur quelconque, d'un centimètre de diamètre par exemple, et de placer sur le fond en question un verre douci, le côté dépoli se trouvant en contact avec la paroi. On peut se servir, pour cette opération d'une plaque de celluloïd, provenant d'un cliché lavé, que l'on fixe avec deux punaises. On met en place un cliché et l'on observe la portion de l'image visible à travers l'orifice. Si les dimensions données par le calcul ont été respectées, la mise au point doit être parfaite. Dans le cas contraire il ne peut y avoir qu'une erreur très faible. On y remédie au moyen d'une ou plusieurs épaisseurs de carton qu'on intercale entre le fond et le verre dépoli pour diminuer *p′* ou entre la rondelle de l'objectif et la paroi *cc′* pour l'augmenter. L'épaisseur du carton étant déterminée, on le fixe à demeure et l'appareil est prêt à servir. Ajoutons que, pour peu qu'on prenne des précautions, cette opération de mise au point devient inutile.

Supposons donc que nous ayons à notre disposition le système précédent établi dans de bonnes conditions; nous le portons dans le laboratoire éclairé d'une lumière rouge ou simplement jaune foncé, nous assujettissons le cliché à agrandir et nous recouvrons le fond *DD′* de papier sensible. Nous nous servons par exemple de papier Eastmann extra-rapide, celui qui porte le n° *c*, qui est épais et quelque peu grenu. Nous posons un carton, par dessus le cliché et nous transportons le tout au jour, ou tout simplement sous le lanterneau du laboratoire, si celui-ci possède une ouverture à la partie supérieure; nous enlevons le carton et la pose commence. Sa durée se déterminera par l'expérience en n'employant dans les essais qu'un petit fragment de papier sensible.

Avec notre appareil, nous posons une minute par un temps ordinaire; mais on conçoit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que ce temps dépend de la lumière du jour, de l'opacité du cliché, de la rapidité de l'objectif et de la façon dont on l'a diaphragmé. Deux ou trois essais suffiront à fixer l'opérateur qui jugera facilement dans les poses suivantes s'il doit augmenter ou diminuer ce temps, l'intensité du jour restant le seul facteur variable si l'on a soin de développer tous les clichés au même point, ce que fait généralement chaque opérateur.

La pose effectuée, on referme l'appareil au moyen du carton et on le transporte dans le laboratoire Il n'y a plus qu'à développer l'épreuve.

Si l'on possède une cuvette, l'opération ne présente pas de difficulté : elle est familière à la plupart des amateurs. Nous dirons seulement un mot du développateur à employer.

L'acide pyrogallique doit être écarté comme susceptible de teindre le papier. On peut employer le développateur au fer dont nous rappelons la composition :

A	Eau distillée	1000 gr.
	Sulfate de fer pur	300 gr.
B	Eau distillée	1000 gr.
	Oxalate neutre de potasse	300 gr.

Il est nécessaire d'employer de l'eau distillée pour éviter le précipité d'oxalate de chaux dans le bain B et ce même précipité quand on mélangera les deux bains. De plus, pour assurer la conservation de la solution A, on l'additionnera de 5 gr. d'acide tartrique et on la tiendra à la lumière du jour dans l'intervalle des opérations.

Le développateur s'obtient en mélangeant les solutions A et B *au moment de s'en servir* dans la proportion d'une partie de A *au plus* pour trois parties de B. Il vaut mieux n'ajouter le sulfate de fer que peu à peu, en se contentant de la quantité minima nécessaire, afin d'avoir une solution peu teintée.

Ce révélateur donne de très bons résultats sous le rapport des détails et du ton de l'épreuve. Il a l'inconvénient de produire des stries si on ne l'a pas versé d'une seule nappe sur le papier sensible. On évitera ces stries en trempant d'abord le papier dans de l'eau pure afin de l'assouplir et de ramollir la gélatine. On peut encore reprocher à ce bain de se troubler si le développement est trop long. Dans ce cas, on le rejette, on lave le papier à l'eau si c'est nécessaire, et on emploie de nouveau un bain neuf. Ajoutons que pendant l'action de ce développement il faut faire osciller la cuvette.

Nous préférons employer les nouveaux révélateurs à l'hydroquinone, au paramidophénol et à l'amidol.

Voici une excellente formule de révélateur à l'hydroquinone pouvant servir aussi bien aux plaques qu'au papier, donnant une énergie presque indéfinie, s'appliquant aux instantanés comme aux posés :

Eau chaude	300
Sulfite de soude anhydre	20
Hydroquinone	10

Après dissolution complète du sulfite puis de l'hydroquinone dans les 300 grammes d'eau chaude, on laisse refroidir et on ajoute 20 gr. de potasse caustique. On agite jusqu'à dissolution.

Ce révélateur est beaucoup trop puissant pour être employé tel que. On versera dans la cuvette la quantité d'eau nécessaire pour baigner la surface à développer et on l'additionnera de quelques centimètres cubes de la solution concentrée.

On augmentera de la sorte autant qu'il sera nécessaire la puissance du révélateur. Si l'image a une tendance à *griser* on ajoute quelques gouttes de la solution suivante :

Eau	100 gr.
Bromure de potassium	10 gr.

Il sera même bon, en tout état de cause, d'ajouter un peu de bromure afin de conserver aux blancs leur éclat.

La portion de révélateur qui à servi peut servir de nouveau et à cet effet sera mise de côté.

On la rejettera lorsqu'elle sera trop teintée.

Un révélateur qui nous réussit bien et que nous recommandons est celui au *paramidophénol* introduit récemment dans la pratique photographique et dont nous avons simplifié la formule d'une façon inattendue.

On emploie généralement le paramidophénol ou son chlorhydrate avec le sulfite et un alcali, comme on le fait pour l'acide pyrogallique, l'hydroquinone et l'iconogène. Nos essais nous ont prouvé que l'on pouvait avantageusement supprimer l'alcali.

Voici notre formule :

Eau chaude	1000 gr.
Sulfite de soude anhydre	100 gr.
Paramidophénol	2 gr.
Ou Chlorhydrate de paramidophénol.	3 gr.

Nous préférons le chlorhydrate qui est beaucoup plus soluble.

La suppression de l'alcali assure la conservation du bain qui reste parfaitement limpide et incolore même en vidange, de sorte qu'il ne teinte pas la gélatine du papier ou de la plaque. D'autre part sa puissance n'en est pas diminuée ou ne l'est que d'une façon insensible.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Enfin on pourra encore employer le révélateur à l'amidol découvert tout récemment et dont voici la formule telle que nous l'employons, mais sa conservation laisse à désirer :

Eau chaude	1000 gr.
Sulfite de soude anhydre	30 gr.
Amidol	3 gr.

Après le développement de l'image, on la fixera pendant vingt minutes dans un bain d'hyposulfite neuf à 15 0/0 et on lavera l'épreuve pendant une heure dans l'eau renouvelée.

Il sera prudent de n'employer ces bains qu'allongés d'eau. On ajoutera ensuite une quantité plus ou moins grande de solution mère si l'image est trop longue à venir.

(*A suivre.*) A. Tournois.

HYGIÈNE

Les Matières alimentaires et leurs Falsifications

(*Suite*)

(Voir les nos 78, 80, 83, 89, 93, 94, 96, 97, 98 et 99.)

LE BEURRE

Sa préparation. — Sa composition. — Ses altérations.

L'étude du lait nous entraîne à parler de son dérivé le plus important, le beurre. On sait déjà que lorsqu'on abandonne quelque temps le lait à lui-même il se forme à la partie supérieure une couche plus ou moins épaisse de crème. La quantité de crème qui se rassemble ainsi dépend de la qualité du lait, ce qui en fait un élément très important pour retrouver les falsifications de ce produit. Bien que cette crème ne soit qu'un mélange — assez intime il est vrai, — quelle que soit sa proportion dans le lait, quelle que soit également l'origine de celui-ci pour une même espèce, les éléments qui la composent y sont dans un rapport presque constant. Pour 100 parties en poids de crème de lait de vache on trouve généralement :

Beurre	20
Caséine	5
Eau	75

On voit que parmi les principes en suspension le beurre est celui qui domine; aussi la crème est-elle la matière première le plus ordinairement employée pour la préparation du beurre.

Les nourrisseurs laissent la crème se rassembler d'elle-même; cela demande un temps variable avec la température à laquelle on opère; à 15° la séparation s'effectue en 36 heures environ, il ne lui faut que 24 heures à 6° et 12 heures seulement à 2°. Le froid a donc l'avantage d'accélérer l'opération, il favorise en outre le rendement en crème, peut-être même a-t-il une heureuse influence sur la qualité du beurre. Cette observation a été mise en pratique depuis longtemps dans les laiteries danoises qui donnent des produits si justement appréciés et son application tend depuis quelques années à se propager en France.

Dans les grandes industries pour séparer la crème on a substitué à la force naturelle une énergie artificielle qui apporte une économie considérable de temps. L'écrémeuse danoise de Burgmeister et Wain (fig. 200), avec une force de 2 chevaux-vapeur, travaille 800 litres de lait à l'heure. Le principe des différents appareils est toujours le même; un cylindre emboîté dans un autre est animé d'un mouvement de rotation rapide autour de l'axe vertical; le lait arrivant par la partie inférieure épouse ce mouvement et en vertu de la force centrifuge le petit lait plus dense que la crème se trouve rejeté isolément contre les parois — La séparation est donc instantanée; lorsque le cylindre est plein de liquide la crème et le petit lait forment 2 couches bien distinctes que l'on sépare avec un diaphragme et que l'on fait écouler d'une façon continue par des tuyaux plongeant dans chacunes d'elle.

Malgré la grande différence de densité du beurre et de l'eau, la crème abandonnée à elle-même ne laisse pas le beurre se séparer, elle subit d'ailleurs ainsi une altération rapide. Pour en extraire le beurre il faut recourir aux moyens mécaniques. Dans un récipient appelé *baratte* (fig. 201 et 202) on soumet la crème à une agitation plus ou moins vive mais régulière et ininterrompue; les parcelles de beurre qui se trouvaient divisées dans l'émulsion se soudent les unes aux autres et forment une masse compacte qui représente la presque totalité de la matière grasse de la crème. Le beurre est alors recueili avec une spatule en bois et malaxé dans l'eau fraîche jusqu'à disparition de toute opalescence. Beaucoup de nourrisseurs barattent directement le lait pour éviter une perte de temps et les frais d'une écrémeuse; le rendement est très satisfaisant mais l'opération est un peu plus pénible.

D'après Boussingault il ne serait pas indifférent pour la qualité du beurre de pratiquer le barattage à telle ou telle température; au Danemark où on refroidit la crème à 7° environ on obtient un beurre particulièrement propre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour l'exportation dans les pays chauds ; plusieurs auteurs attribuent cette propriété au froid qui séparerait les germes de fermentation dont l'action se fait sentir dès que le beurre est exposé à l'air.

Le beurre est un produit complexe ; cependant, grâce aux remarquables travaux de Chevreul et de M. Berthelot sur les corps gras, sa composition n'est plus un secret. Voici ce qu'ont donné à l'analyse deux beurres bien préparés :

	Isigny.	Flandre.
Matière grasse	86,25	86,50
Eau	9,80	10,54
Caséine	2,23	1,42
Cendres	1,10	0,85

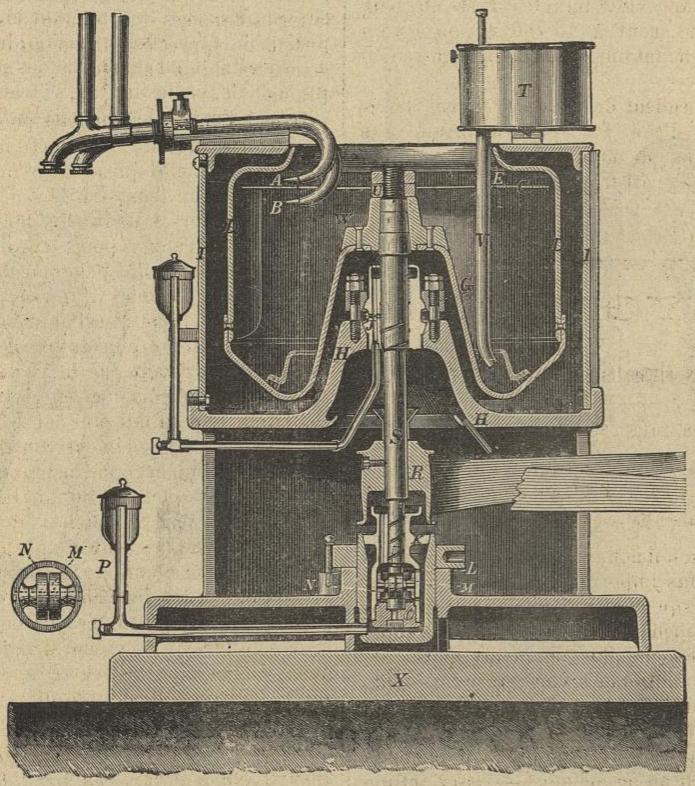


Fig. 200. — Écrémeuse Burgmeister et Wain.

D, D, bol rotatif en acier ; S U, arbre portant le bol ; I H, cylindre de tôle formant l'enveloppe extérieure ; A E, séparation partielle perpendiculaire à l'axe ; V, tube amenant le lait du récipient T au bas du bol rotatif ; A, tube par lequel s'écoule le lait écrémé ; B, tube par lequel s'écoule la crème ; M et N, galets verticaux maintenus fous ; R, tambour recevant la courroie de transmission ; P, graisseur.

La matière grasse est un mélange de glycérides, c'est-à-dire d'éthers de la glycérine, dérivant d'acides gras. Pour la facilité de l'étude nous divisons ces acides en acides fixes et volatils ; dans le premier groupe on trouve les acides palmitique, oléique, stéarique et myristique ; dans le second, les acides butyriques, caproïque, caprylique et caprique. Ce sont les glycérides de ces derniers qui donnent au beurre son odeur particulière.

D'après A. Winter Blyth le beurre est composé de :

Oléine	42,2	pour 100
Stéarine et palmitine	50,0	—
Butyrine	7,7	—
Caproïne, capryline	0,1	—

D'après M. Duclaux la proportion d'acides volatils ainsi combinés dépend essentiellement de l'origine du beurre, quel que soit le mode de préparation employé, ainsi les beurres de Normandie en contiennent 2,1 0/0, ceux du Cantal 2,4, tandis que ceux de Bretagne n'en ont que 1,8 ; ce savant affirme que ces teneurs sont absolument caractéristiques de l'espèce.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les glycérides, comme les autres éthers, sont saponifiables par les oxydes métalliques ; on entend par là que mis à réagir avec eux ils échangent leur glycérine contre la nouvelle base pour former des sels minéraux. Si la saponification des éthers ordinaires est en général assez difficile à réaliser, celle de la plupart des glycérides se fait par contre très facilement; c'est ainsi que l'eau qui, agissant

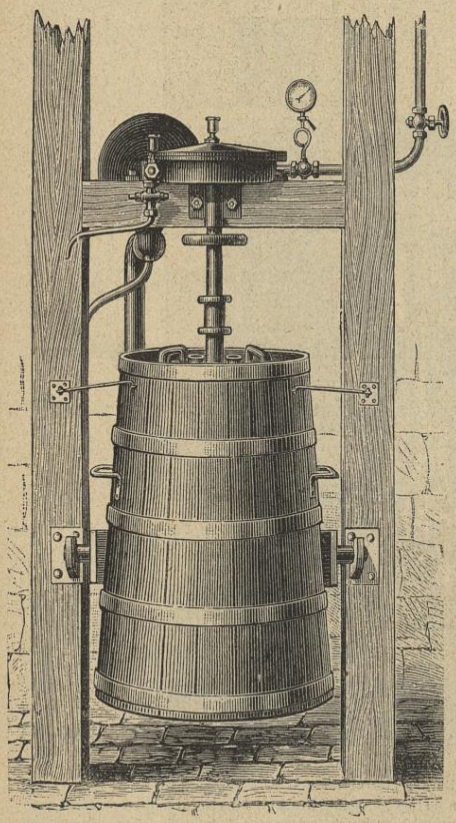


Fig. 201. — Baratte à vapeur.

comme une base ne dédouble complètement les premiers qu'avec le secours d'une énergie extérieure très puissante, peut décomposer quelques-uns d'entre eux sans autre aide que celle de l'air et de la lumière. C'est à cette grande altérabilité qu'est due la marche rapide de la *rancidité*. La moindre trace d'acide butyrique non combiné suffit pour donner au beurre l'odeur et le goût si désagréables de *rance*. La lumière facilite d'autant plus cette mise en liberté des acides volatils qu'elle est plus intense. Si l'on abandonne pendant quelque temps le beurre à l'air et à la lumière diffuse, à la première transformation que nous venons de signaler succède bientôt une série d'autres métamorphoses qui, aggravant de plus en plus l'altération, en font un produit tout à fait impropre à la consommation. Les mêmes phases se reproduisent par l'exposition au soleil mais avec une plus grande rapidité.

Les glycérides à acides volatils beaucoup plus altérables que les glycérides à acides fixes se saponifient d'abord entièrement, leurs acides disparaissent par volatilisation; les glycérides à acides fixes sont alors attaqués et, par absorption de l'oxygène de l'air, se transforment en produits d'oxydation plus avancés jusqu'aux

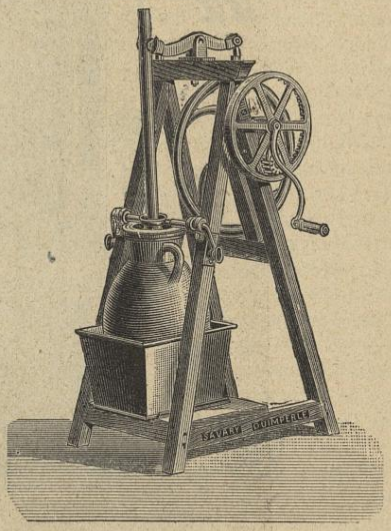


Fig. 202. — Baratte bretonne.

acides formique et carbonique, volatils à leur tour. Le début de cette métamorphose est souvent marqué par une invasion de nature cryptogamique, de *penicillium glaucum*, par exemple ; cette végétation emprunte à l'air l'oxygène que demande son développement et de ce fait dégage une certaine quantité de chaleur qui active la saponification des corps gras, mais l'acide butyrique, étant un poison pour ces mucédinées, ne tarde pas à les détruire.

L'odeur agréable du beurre frais ne disparaît pas seule par cette décomposition ; sa couleur jaune paille s'altère peu à peu et arrive même à disparaître, c'est pourquoi bien des commerçants, pour masquer cette pâleur caractéristique du beurre vieux, s'adressent aux colorants étrangers.

(*A suivre.*) R. Auzenat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

Fontaine lumineuse monumentale de Craig-y-nos Castle.

Dans une récente séance de l'Académie des sciences, j'ai présenté des fontaines lumineuses monumentales qui sont le développement attendu des fontaines de table et d'appartement présentées l'an dernier (12 octobre 1891).

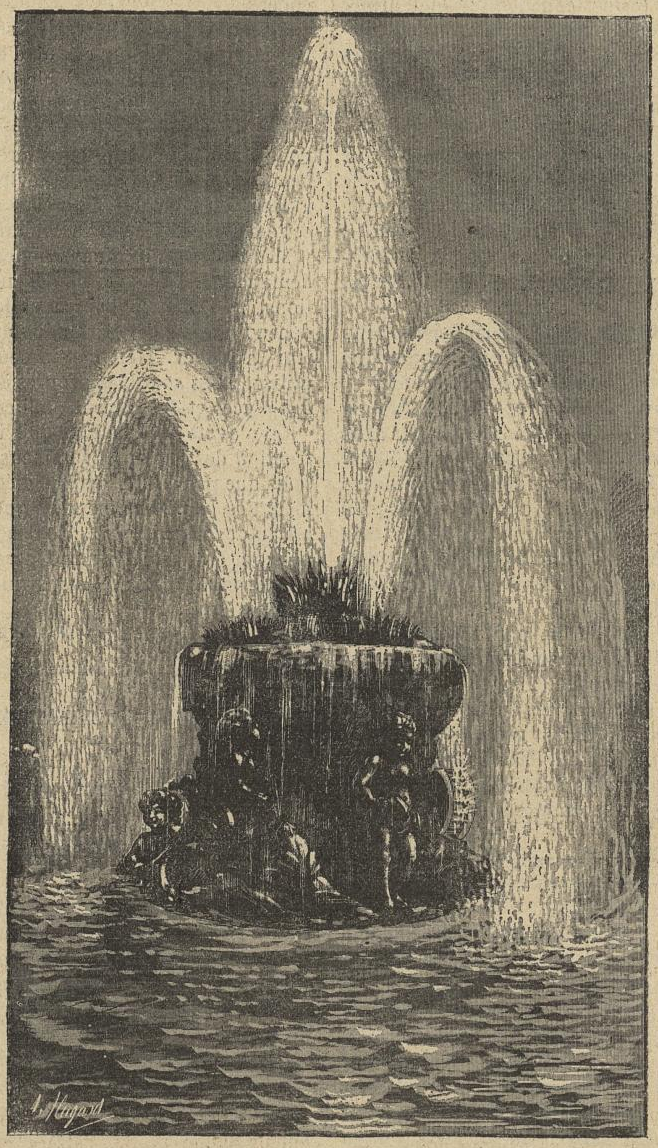


Fig. 203. — Fontaine monumentale de Craig-y-nos Castle.

Le mode d'éclairage direct des gerbes adopté faisait prévoir, en effet, que l'on pourrait bientôt construire des fontaines monumentales de toutes dimensions. De puissantes projections lumineuses peuvent être faites à plus d'un kilomètre, et ne pourraient guère

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

être arrêtées que par la difficulté, si rapidement croissante, d'imprimer à l'eau des pressions suffisantes. Que nos ingénieurs hydrauliques prennent leurs dispositions et nous verrons en 1900 une gigantesque fontaine lumineuse de plus de 300 mètres de hauteur. Si nos voisins les Sélénites sont armés d'une lunette de la puissance de celle de M. Deloncle, ils pourront assister à nos fantastiques soirées de l'exposition et juger à ce symbole lumineux que Paris est la métropole de la planète mère.

Qui sait? peut-être pourrons-nous leur transmettre les cantates mélodieuses de Mme Adelina Patti! Le *sélenium* — voyez la prédestination des mots — ne permet-il pas de changer la lumière en son et réciproquement? Voyons, messieurs les inventeurs, vite à l'œuvre!

En attendant que sa voix harmonieuse aille chez nos satellites leur donner une magnifique idée de la perfection de notre organe vocal — idée bien fausse, vous savez, pour le cas général — Mme Patti-Nicolini a fait installer dans sa splendide résidence de Craig-y-nos Castle, au pays de Galles, une fontaine lumineuse de ce nouveau modèle, qui donne les plus beaux effets. Cette fontaine est importante puisqu'elle pèse environ 10 000 kilogrammes et que le bassin mesure 6 mètres de diamètre (fig. 203).

La lumière est fournie par 4 lampes à incandescence d'une intensité lumineuse de plus de 800 bougies chacune (1).

Les lampes sont centrées au foyer de quatre réflecteurs paraboliques groupés sous les chambres de verre d'où l'eau jaillit. Le filament est d'ailleurs recourbé en boudin pour mieux condenser la lumière au foyer même de la courbe.

Comme dans les fontaines d'appartement les ajutages métalliques — qui eussent porté ombre — sont éliminés.

La bonne courbure des miroirs est obtenue par un tour de main spécial, qui a été décrit dans un des numéros précédents (2).

L'eau qui retombe de la vasque dans le bassin inférieur, est utilisée à faire mouvoir une petite roue à augets qui commande la rotation de deux disques superposés, homocentriques ou non, faits de verres colorés, et qui tournent soit dans le même sens, soit en sens inverse, avec des vitesses égales ou inégales, à volonté, entre les réflecteurs et les glaces.

Cette combinaison de deux disques à rotations antagonistes a permis de diversifier le jeu de colorations des gerbes liquides qui se succèdent ainsi avec l'imprévu du kaléïdoscope.

Le moteur peut-être varié à souhait : il sera hydraulique, à mouvement d'horlogerie, ou électrique, de forme et de dimensions en rapport avec le genre de la décoration.

Des précautions particulières ont été prises pour amortir le coup-de-bélier à l'arrivée de l'eau dans la fontaine et éviter le bris des glaces. Une cloche à matelas d'air a été, à cette fin, ménagée sur la conduite.

Mes fontaines lumineuses menumentales ne demandent d'ailleurs ni dépenses d'installations, ni frais d'entretien et leur valeur ne dépend que de leur perfection artistique et de leur grandeur. Tout bassin peut être tel quel utilisé. Elles sont très propres à la décoration des places et des jardins publics.

On n'avait été arrêté jusqu'ici dans la construction des fontaines lumineuses monumentales que par l'impossibilité d'éclairer suffisament les jets. On peut dire que le problème est aujourd'hui inverse : le faisceau lumineux pouvant être projeté sans déperdition sensible à de grandes distances, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Gustave Trouvé.

(1) Ce sont des lampes de 110 volts, qu'alimente un courant de 6 ampères; l'énergie électrique totale est ainsi de 2 640 watts; ce qui donne bien 800 bougies, à raison de 3 watts par bougie.

(2) Voir la *Science moderne* nº 103.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LA CELLULE ANIMALE

SA STRUCTURE ET SA VIE

(Voir les numéros 100, 102 et 103 de la *Science moderne*.)

C'est également par cette méthode qu'on peut mettre en évidence l'intime parenté des tissus dits de la *substance conjonctive*. Si l'on veut les étudier méthodiquement, il faut examiner d'abord le plus simple d'entre eux, le tissu gélatineux; mais il est rare chez les types supérieurs, souvent contestable ou limité à certaines époques du développement.

Comment apprendre à le connaître en lui-même, puis dans ses variations et ses affinités avec d'autres tissus? Il suffit de le rechercher sur les Invertébrés, où il se montre fort abondant et où nous pouvons l'observer chez des êtres si nombreux que nous n'avons que l'embarras du choix : Méduses (fig. 204), larves d'Echinodermes, etc., nous le fournissent à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

profusion et nous permettent de poursuivre l'analyse des divers tissus qui en dérivent. Les liens qui les unissent n'apparaîtront jamais plus clairement que chez les êtres inférieurs; cette remarque est constante, qu'il s'agisse de rapprocher le tissu gélatineux du tissu conjonctif, de passer de celui-ci au tissu élastique

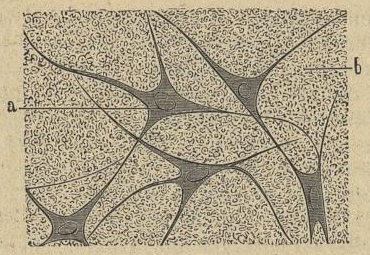


Fig. 204. — Tissu gélatineux : *a*, cellules conjonctives; *b*, substance intercellulaire.

ou au tissu cartilagineux. Les Annélides doivent être particulièrement recommandées pour ces études comparatives.

Si l'on veut montrer les connexions qui unissent le tissu cartilagineux au tissu osseux, on peut utilement invoquer les faits que révèle l'histologie des organes de soutien chez les Céphalopodes et chez les Chimères. Les résultats ainsi obtenus sont même plus démonstratifs que ceux qui seraient fournis par l'étude des divers processus de l'ossification. A propos de celle-ci, est-il nécessaire de rappeler de quelle vive lumière elle s'est éclairée, dès qu'on a cherché à l'observer chez les Vertébrés inférieurs?

Une autre classe de tissus, celle des épithéliums (fig. 205), montrerait mieux encore, s'il en était besoin, l'importance de l'histologie zoologique. C'est ici surtout que les faits sont trop nombreux pour être résumés dans un exposé sommaire.

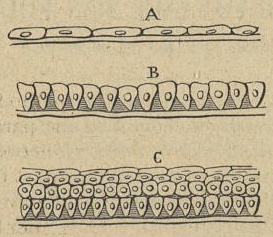


Fig. 205. — Épithéliums : A, épithélium pavimenteux; B, épithélium cylindrique; C, épithélium stratifié (Kuss).

Jamais on ne peut mieux apprécier l'infinie variété d'adaptation de la cellule épithéliale qu'en la suivant dans la série des Invertébrés. Jamais on ne comprend mieux comment de légères modifications de forme ou de rapports suffisent pour métamorphoser selon les cas cette cellule en un élément de protection, de défense, de sensibilité, de sécrétion, etc. C'est là surtout qu'on peut voir quelle faible distance sépare un tissu indifférent d'un organe spécialisé dans sa fonction, défini dans sa forme. L'étude du manteau des Mollusques permet de le constater à chaque instant.

Je viens de parler des organes. Leur signification demeurerait souvent des plus obscures, si nous n'avions pour nous guider les faits révélés par l'histologie comparée.

L'histoire du foie des Vertébrés est à cet égard particulièrement instructive. Autrefois, quand on ne lui connaissait qu'un seul produit, la bile, on le décrivait comme une glande en grappe, sécrétant cette humeur dans ses acini. A l'époque où les admirables travaux de Claude Bernard montrèrent qu'il produisait, en outre, du glycogène, on s'efforça de superposer une dualité histique à la dualité fonctionnelle qui venait d'être ainsi découverte. Le foie devint alors une glande double : glande en tube ou en réseau, constituée par les canalicules biliaires et fournissant la bile; glande close, représentée par les cellules hépatiques et formant le glycogène.

Des protestations ne tardèrent pas à s'élever : on montra que le rôle des cellules hépatiques ne pouvait être limité à la production du glycogène; on dut enlever à la glande en tube certains de ses attributs pour les reporter sur la glande close. Ainsi modifiée, la conception première demeurait aussi peu acceptable, et finalement elle fut abandonnée.

Aujourd'hui on s'accorde à décrire le foie comme représentant dans son ensemble une glande tubuleuse; mais que de difficultés, dès qu'on tente d'analyser sa structure, d'apprécier exactement la constitution des cylindres hépatiques, leur mode de vascularisation et les rapports de leurs cellules! On n'a réellement commencé à entrevoir la vérité que du jour où l'on a étendu les recherches aux différentes classes de l'embranchement (fig. 206); c'est en rapprochant les faits observés chez les Batraciens, les Chéloniens, les Ophidiens, les Sélaciens, etc., qu'on a pu décrire avec quelque rigueur une glande, la plus volumineuse de l'organisme, qui jusque-là avait constamment défié les efforts des micrographes.

Dans un autre ordre d'idées, il serait facile de montrer quelle vive lumière l'histologie a jetée sur plusieurs points litigieux de la taxinomie, parvenant seule à déceler les affinités

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

réelles de différents types dont la place zoologique demeurait incertaine et ne put être déterminée exactement que par ces études complémentaires. De tels faits sont trop connus pour qu'il soit nécessaire de les rappeler; la démonstration doit être d'ailleurs maintenant complète pour les naturalistes, comme pour les anatomistes.

Il est d'autres esprits que je désirerais également convaincre. A notre époque, on dénigre volontiers certaines sciences, on les accuse d'être purement spéculatives et de ne recevoir aucune application pratique. L'histologie zoologique peut-elle encourir et mériter ce reproche? Je ne le pense pas, et, s'il était nécessaire de l'en disculper, je n'aurais qu'à invoquer un fait d'actualité dont les journaux nous entretenaient récemment.

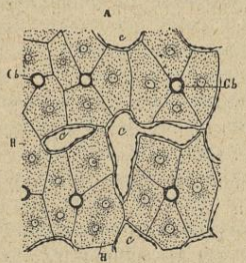


Fig. 206. — Foie de la Grenouille : *c*, capillaires sanguins; *Cb*, canalicules biliaires intralobulaires; H, cellules hépatiques.

On y lisait que les cultures betteravières du nord de la France étaient gravement compromises et que l'on constatait dans la production sucrière une diminution telle que les agriculteurs de la région demandaient à être déchargés d'une partie de leurs impôts.

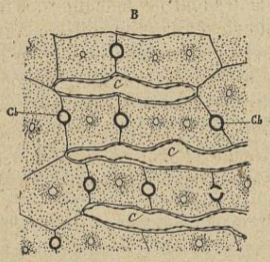


Fig. 207. — Foie de l'Homme : *c*, capillaires sanguins; *Cb*, canalicules biliaires intralobulaires.

La betterave est, en effet, exposée aux attaques de plusieurs parasites, et l'un d'eux, trop longtemps négligé, exerce des ravages souvent considérables. C'est une Anguillule, offrant un dimorphisme sexuel des plus extraordinaires : seul, le mâle conserve l'aspect normal et filiforme d'un Nématode; quant à la femelle adulte, elle s'arrondit au point de représenter une sorte de petit citron microscopique, blanchâtre et rempli d'œufs.

Non seulement il est impossible de comprendre cette profonde dissemblance entre les deux sexes, si l'on n'étudie avec soin la structure de leurs téguments et si l'on n'observe attentivement les phénomènes d'histolyse qui s'y succèdent; mais, considération plus importante au point de vue prophylactique, les notions ainsi recueillies sont indispensables pour déterminer l'époque où la femelle fécondée peut être sûrement atteinte. Avant de chercher à combattre un parasite, il faut apprendre à le bien connaître ; ici, l'étude des mœurs et du développement serait insuffisante, l'histologie doit intervenir, affirmant ainsi de quel secours elle peut être au point de vue pratique.

Mon plus grand désir serait de contribuer à faire aimer une science qui, en dehors des applications dont elle est susceptible, possède un attrait des plus vifs, ne cessant de nous présenter des faits toujours intéressants et souvent nouveaux. On va pouvoir s'en convaincre aisément en étudiant la cellule animale dans son organisation et dans ses manifestations vitales (1).

Joannes Chatin,
Professeur à la Faculté des Sciences, membre de l'Académie de médecine.

LA PRÉVOYANCE DES FOURMIS

Suite (voir les nos 96 et 101).

Amitié de Clavigères. — Les bons services des Lomechuses. — L'esclavage. — Les Fourmis amazones.

Les Fourmis enfin peuvent utiliser un certain nombre de bêtes qui vivent naturellement dans leur fourmilière. De ce nombre sont les Clavigères. « On savait, raconte Emile Blanchard, que divers insectes cohabitent avec les Fourmis sans être ni inquiétés, ni maltraités par ces dernières; mais le genre de relations qui pouvait exister entre les maîtres du logis et les hôtes restait ignoré. Lespès dévoila le

(1) Cette étude a été faite dans un excellent livre de M. J. Chatin (*La Cellule animale*, chez J.-B. Baillère et fils).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mystère. Seulement dans les fourmilières vivent de très petits coléoptères d'un aspect étrange : tout luisants, d'un roux uniforme, les Clavigères, ainsi qu'on les appelle, ont d'énormes antennes, des élytres courtes, des pinceaux de poils sur les côtés.

« Triste semble la condition de ces êtres; aveugles, ils sont condamnés à une existence sédentaire; ayant la bouche singulièrement conformée, ils sont dans l'impossibilité de manger seuls. Nulle part, on ne voit l'exercice de la liberté plus entravé; par bonheur, ces malheureux insectes n'en ont sans doute pas conscience. Les Fourmis sont pleines de soins et d'attention pour les Clavigères.

« A ces pauvres créatures elles donnent la becquée. L'œuvre, il est vrai, n'est pas désintéressée. Les poils des petits coléoptères s'imprègnent d'un liquide visqueux et sucré fourni par des glandes; avides de cette matière, les Fourmis se délectent à lécher les poils qui en sont enduits. Elles trouvent avantage à nourrir et à soigner de véritables animaux domestiques. »

Il n'y a pas que les Clavigères qui rendent des services aux Fourmis. « Des coléoptères agiles, ajoute le même auteur, de la famille des staphylins, dont les élytres laissent à découvert l'extrémité postérieure du corps, habitent les fourmilières : ce sont les *Lomechuses*. Mieux partagés que les Clavigères, ils sont d'humeur vagabonde. Clairvoyants, pourvus d'ailes, ils sortent des nids, mais ils sont bien forcés d'y revenir; lorsque la faim les presse, ils n'ont pas d'autre ressource. Incapables de prendre eux-mêmes leur nourriture, ainsi que Lespès l'a constaté, ils la demandent aux Fourmis. Celles-ci ne refusent pas de rendre un bon office à des créatures qui ont quelque chose à donner. Les Lomechuses secrètent une matière sirupeuse, que retiennent les bouquets de poils placés sur les côtés de l'abdomen. Les poils se trouvant cachés par les organes du vol, le coléoptère écarte ses ailes pour que la fourmi puisse lécher la liqueur. Pareille entente de la part de deux êtres n'ayant aucune parenté est vraiment un des traits les plus curieux de la vie des animaux. » On trouve encore dans les fourmilières d'autres animaux (*Myrmecophila*, *Platyarthrus*, etc.), mais leurs relations avec les Fourmis ne sont pas encore très nettement établies.

L'esclavage. — Les faits dont nous venons de parler sont déjà extrêmement curieux : ceux qui nous restent à examiner le sont encore plus.

Les Fourmis amazones sont des êtres essentiellement organisés pour le combat et cependant elles ne peuvent manger seules, ni même se construire un nid ou élever leurs larves. Aussi pour subsister, ont-elles imaginé de réduire en esclavage d'autres Fourmis qui leur rendent les services qu'il leur est impossible à elles-mêmes de se procurer. Ces faits furent découverts par un grand naturaliste de Genève, Huber, et étudiés plus tard avec soin par Auguste Forel.

Les Fourmis amazones, les *Polyergus rufescens* des naturalistes, vivent dans toute l'Europe centrale et méridionale; on en trouve en France, en Allemagne, en Suisse, etc. Elles ont une couleur rouge, tirant sur le brun ou le jaune assez mate; leur taille ne dépasse guère 6 à 7 millimètres.

On sait que chez toutes les Fourmis, on trouve trois sortes d'individus, les *mâles* et les *femelles* pourvus d'ailes, et les *ouvrières* qui n'en possèdent pas. Les deux premières catégories servent à produire des œufs tandis que les ouvrières sont chargées des soins du ménage, construction du nid, entretien des chambres, soins donnés aux larves, etc.; ce sont elles qui sont de beaucoup les plus nombreuses.

Mais dans l'espèce que nous considérons, les ouvrières sont des paresseuses qui ne veulent pas travailler et qui d'ailleurs ne le peuvent pas à cause de la mauvaise constitution de leurs mandibules : celles-ci ne sont plus ces armes solides et résistantes que l'on a l'habilude de rencontrer chez les Fourmis, ce sont de faibles pinces arquées qui peuvent tout au plus mordre dans des corps mous, mais non transporter les lourdes maçonneries indispensables pour élever une fourmilière. Aussi vont-elles se mettre en marche pour aller attaquer une autre espèce de Fourmis, rapporter chez elles les ouvrières de ces dernières et les réduire en esclavage : elles s'adressent de préférence à la Fourmi brune (*Formica rufa*), ainsi qu'à la Fourmi barbe-rousse (*Formica rufibarbis*).

(*A suivre.*) Henri Coupin.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 octobre 1892
présidée par M. de Lacaze-Duthiers.

Mathématiques pures et appliquées. — M. Emile Picard présente à l'Académie le second volume de son « *Traité d'Analyse* ». — M. P. Painlevé :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Note « *sur les transformations des équations de Lagrange* », présentée par M. Picard. — M. A. Pellet : Note « *sur une classe de courbes et de surfaces* ». — M. G. Floquet : Note « *sur le mouvement d'un fil dans l'espace* », présentée par M. Darboux.

Physique. — M. H. Faye : « *Echec définitif de la théorie du mouvement centripète et ascendant dans les cyclones.* » — M. B. Brunhes : Note « *sur la réflexion cristalline interne* », présentée par M. Lippmann. — M. C. Henry : Note « *sur la préparation nouvelle et la photométrie du sulfure de zinc phosphorescent* », présentée par M. Mascart.

Chimie. — MM. H. Causse et C. Bayard : Note « *sur les antimonites de pyrogallol* », présentée par M. Friedel. — M. P. Freundler : Note « *sur les éthers tartriques* », présentée par M. Friedel. — M. L. Barthe : Note « *sur le dosage volumétrique des alcaloïdes* » présentée par M. Friedel. — M. E. Blanc : Note « *sur un nouveau mode de fabrication des briques usité dans certaines parties de l'Asie centrale* », présentée par M. Friedel. — M. E. Milliau : Note « *sur un procédé pour reconnaître la pureté des huiles de coprah et des huiles de palmiste* » présentée par M. Troost. — M. A. Pœhn : Note « *sur le rôle de la spormille dans les oxydations intra-organiques* », présentée par M. Arm. Gautier.

Sciences naturelles. — M. Marey : Note « *sur le mouvement du cœur, étudié par la chronophotographie* ». — M. H. Roger : Note « *sur les phénomènes inhibitoires du choc nerveux* », présentée par M. Brown-Séquard. — M. L. Geneau de Lamarlière : Note « *sur la respiration, la transpiration et le poids sec des feuilles développées au soleil et à l'ombre* », présentée par M. Duchartre. — M. William Russell : Note « *sur la structure du tissu assimilateur des tiges chez les plantes méditerranéennes* », présentée par M. Duchartre. — M. A. Oger : Note « *sur l'étude expérimentale de l'action de l'humidité du sol sur la structure de la tige et des feuilles* », présentée par M. Duchartre. — MM. Roussel et de Grossouvre : « *contributions à la stratigraphie des Pyrénées* », note présentée par M. Daubrée. — MM. L. Duparc et L. Mrazec : Note « *sur quelques bombes de l'Etna, provenant des éruptions de 1886 et 1892* », présentée par M. Daubrée. — M. Stanislas Meunier : Note « *sur le fer météorique récemment tombé à Hassi Iekna, en Algérie* ». — M. J. Thoulet : « *Observations océanographiques relatives au bassin d'Arcachon (Gironde)* », présentée par M. Berthelot. — M. Ant. Magnin : Note « *sur la végétation des lacs des monts Jura* », présentée par M. Duchartre.

CHRONIQUE

Une heureuse innovation de M. F. Buisson : *La Correspondance générale de l'Instruction primaire.* — La rentrée d'octobre : Accroissement sensible de la population scolaire des lycées. — Au congrès de Pau : Expériences et observations du prince Roland Bonaparte sur les glaciers ; loi de Brückner. — A l'Académie des sciences morales et politiques : L'observation scientifique dans l'antiquité

Nous apprenons, avec un vif intérêt, que le directeur de l'Enseignement primaire, M. F. Buisson, publie (chez Hachette) un nouveau journal destiné à servir « *d'intermédiaire libre entre les autorités scolaires, les familles et les membres de l'Enseignement primaire, public et privé* ». Ce journal, qui sera bimensuel, a paru le 15 octobre, sous le nom de *Correspondance générale de l'Instruction primaire.* Nous en trouvons le programme nettement formulé dans une lettre que le Directeur a adressée au Ministre de l'Instruction publique pour lui proposer cette fondation et lui en exposer les motifs.

« ... Il y a vingt ans, les journaux scolaires français étaient au nombre de deux ou trois : ils ne se comptent plus aujourd'hui; il en naît tous les jours. — Pourquoi donc en créer un de plus? — C'est, monsieur le ministre, afin qu'il y en ait un dont l'office particulier soit de faire comprendre à tous les relations nouvelles qui existent aujourd'hui entre l'administration et les administrés; afin qu'il y en ait un qui serve, en quelque sorte, de registre ouvert sous les yeux du public pour recueillir, non pas ce que nous avons à dire aux autres, mais ce que les autres ont à nous dire, qui montre au public et nous garantisse à nous-mêmes que nous savons écouter, qui soit là, enfin, tout exprès pour attester que l'enseignement national, tel que la République l'a fait, n'est pas un mécanisme créé de toutes pièces par voie réglementaire, mais une force vivante qui se retrempe de jour en jour par le libre effort de chacun de ceux qui l'exercent.

« Il existe depuis de longues années sous le nom d'*Intermédiaire des curieux*, un utile recueil qui met en rapport, dans le domaine de l'érudition, ceux qui cherchent et ceux qui croient avoir trouvé. Telle serait, dans l'ordre des questions scolaires, la petite feuille que je rêve. Car il s'agit de beaucoup moins que d'un journal, et pourtant de quelque chose de plus par un côté : il s'agit d'un simple bulletin, j'allais dire d'un carnet de correspondance des amis de l'école, maîtres ou inspecteurs, directeurs ou adjoints, collaborateurs officiels ou officieux de l'enseignement public ou libre. On pourrait l'appeler le *Bulletin des petites réformes*, pour bien prévenir qu'il ne faudra chercher là ni de grands articles, ni de hautes théories pédagogiques, mais beaucoup de détails, les détails pratiques et intimes de la vie scolaire. . . . . »

Notre Ministre ne pouvait manquer d'approuver un projet si original, si libéral et si démocratique. Il l'a fait en des termes qui témoignent clairement de son estime particulière pour le personnel de l'Enseignement primaire et de sa haute confiance dans son Directeur.

« Mon cher directeur et ami,

« J'approuve sans hésiter votre projet.

« Je crois avec vous qu'il n'est pas de fonction plus haute que celle de l'instituteur, que la tâche ne finit pas pour lui à l'heure où finit la classe et qu'elle veut l'homme tout entier.

« Je crois aussi qu'il n'en est pas de plus délicate. On ne sait jamais le métier de maître. Comment se forme l'esprit de l'enfant, comment se détermine son caractère? Toute la philosophie de l'humanité n'est pas de trop pour nous le dire, toute la vie de l'instituteur n'est pas de trop pour le vérifier.

« Les discussions que vous comptez provoquer sur les questions d'enseignement seront donc loin d'être

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vaines. Je souhaite qu'elles tentent nos maîtres, qu'ils s'y mêlent en grand nombre.

« De cette tentative — qui peut sembler hardie parce qu'elle est neuve — je ne redoute aucun mal. Il ne s'agit pas ici de discipline et de hiérarchie. Il ne s'agit même pas des hommes, mais des idées : il s'agit des méthodes, des programmes et de l'esprit.

« Nous cherchons, de bonne foi, la vérité. Nous ne serions pas dignes de servir la République, si nous croyions qu'il y a, vers elle, un autre chemin que celui de la libre discussion. Avec la liberté, la vérité est toujours sûre du lendemain.

« Cordialement à vous.

« Léon Bourgeois. »

Une œuvre si bien conçue et si heureusement inaugurée ne peut que réussir brillamment ; nous nous réjouirons sincèrement de ce succès.

***

Nous signalions récemment, d'après le rapport de M. Charles Dupuy, l'accroissement progressif du personnel scolaire des lycées et collèges de l'État. La récente rentrée des classes nous apporte une nouvelle preuve de ce mouvement ascendant. M. Léon Bourgeois, dans son discours d'inauguration du lycée de Nantes, a annoncé que l'augmentation totale est de 2 470 élèves. A aucune rentrée on n'avait obtenu des résultats aussi brillants. Elle se décompose de la manière suivante : lycées et collèges de garçons, 1 472; lycées et collèges de jeunes filles, 790; cours secondaires, 208.

Il y a augmentation dans tous les lycées de Paris, sauf *Charlemagne* et *Lakanal*. Ceux où elle a été le plus sensible sont le lycée *Voltaire*, qui gagne 61 élèves, *Michelet*, qui en gagne 55 et *Henri IV* qui en gagne 47. Il en est de même pour tous les lycées de jeunes filles de Paris, principalement pour le lycée Fénelon et les cours annexes du faubourg Poissonnière.

***

Le prince Roland Bonaparte qui, à l'exemple du prince de Monaco, consacre noblement sa fortune et ses loisirs à l'étude d'intéressants problèmes de physique terrestre, a institué, depuis plusieurs années, un système d'observations sur les glaciers de la région française. Des repères ont été placés sur des rochers, et leurs distances au front du glacier exactement mesurées d'année en année; de plus, en 1892 on a fait une triangulation rigoureuse de quatre des plus importants; leurs plans et leurs profils ont été levés dans le plus grand détail. La récente catastrophe de Saint-Gervais donnait une triste actualité à cette question des glaciers : aussi la communication des premiers résultats de ces mesures faite par le prince Bonaparte au Congrès de Pau, a-t-elle été accueillie avec la plus vive curiosité.

La conclusion générale des observations est que nous sommes au début d'une période de crue des glaciers. Bien que, sur les 210 glaciers étudiés dans les Alpes et dans les Pyrénées, il n'y en ait que 27 dont la progression ait été rendue manifeste par les mesures, il n'en est pas moins certain que les glaciers actuellement stationnaires, et même ceux qui reculent encore, ne tarderont pas à reprendre comme les autres une marche en avant : cela résulte avec évidence des quantités considérables de neige qui s'accumulent d'année en année au sommet de la plupart de ceux qu'on a étudiés. Ainsi la période de décroissance et de recul qui durait depuis de longues années paraît faire place à la phase inverse d'accroissement et de progression. Ce phénomène particulier se rattache à un phénomène météorologique plus général dont le professeur Brückner a formulé ainsi la loi :

« A chaque 35e année il revient une phase météoro-
« logique de froid et d'humidité pendant laquelle les
« eaux sont hautes dans les lacs et dans les fleuves,
« les glaciers sont à leur maximum, les vendanges sont
« tardives ; aux époques intermédiaires, il y a une
« phase de chaleur et de sécheresse, dans laquelle les
« phénomènes sont en sens inverse. »

Les dates moyennes observées pour les phases de froid et d'humidité ont été, dans les deux derniers siècles : 1705, 1740, 1780, 1815, 1850, 1880; et les dates moyennes des phases de chaleur : 1720, 1760, 1795, 1830, 1860.

Les observations du prince Roland Bonaparte semblent confirmer cette curieuse loi.

***

Dans l'une des dernières séances de l'Académie des sciences morales et politiques, M. Barthélemy Saint-Hilaire a lu un mémoire très intéressant « *sur la méthode d'observation* ».

Il s'attache à démontrer que la méthode d'observation, qui est caractérisée par le soin scrupuleux qu'on met aujourd'hui à constater les phénomènes de la vie physique et de la vie intellectuelle avant d'en induire des lois, n'est nullement une innovation de notre temps. Cette prétention de l'école positiviste d'avoir inventé l'observation est, d'après *M. Barthélemy Saint-Hilaire*, en contradiction avec tout ce que nous savons de l'antiquité.

« Dire qu'*Aristote* n'a pas observé, n'est-ce pas
« avouer qu'on ne l'a jamais lu ? Théophraste, dans ses
« *Caractères* comme dans ses écrits sur les plantes, nous
« prouve assez qu'il n'a pas non plus négligé l'étude de
« la réalité. Et dans Thucydide, quel souci constant
« de la vérité! Quelle connaissance de la nature de
« l'homme et des phénomènes sociaux pour avoir an-
« noncé, deux cents ans à l'avance, que l'empire du
« monde appartiendrait aux Romains!...

« Quant aux géographes, dire qu'ils n'ont pas ob-
« servé, ce serait nier l'objet de leurs travaux! »

Nous admettons volontiers, avec M. Barthélemy Saint-Hilaire, que les anciens ont observé comme nous et que l'homme préhistorique lui-même n'a pu rester étranger à une opération de l'esprit, sans laquelle toute découverte est impossible. Mais il n'en est pas moins vrai que toutes les grandes découvertes des sciences exactes, celles qui ont fait une véritable révolution dans les mœurs et dans les habitudes sociales, et qui ont amené une telle amélioration dans le bien-être individuel que la limite de la vie moyenne a été reculée de plusieurs années, nous les devons non pas à l'antiquité mais aux temps modernes. Et cela tient à ce que, si l'observation est une condition nécessaire au développement de la science, c'est une condition qui n'est pas suffisante. Observer n'est que le premier degré de la recherche; il faut encore, pour la faire aboutir, expérimenter et mesurer. Si l'observation peut, avec vraisemblance, être rattachée à l'antiquité, la méthode expérimentale proprement dite, caractérisée par les expériences et par les mesures de précision, est bien réellement une conquête des temps modernes et le véritable instrument du progrès scientifique.

G. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

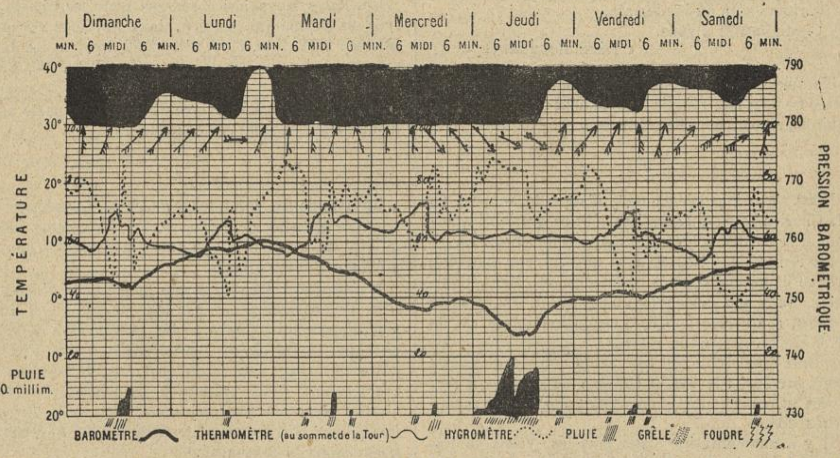
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48°51'27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 2 octobre au samedi 8 octobre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Max.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VENTS VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 2	764.73	8.9	15.0	11.95	14.4	45	88	S.-W.	19.1	5.5	1.6	Nuageux. Pluie.
L. 3	763.41	7.8	13.6	10.70	15.4	42	78	S.-W.	14.8	0.7	2.6	» »
M. 4	760.19	7.9	16.2	12.05	12.9	53	85	S.	14.8	4.8	1.1	» »
M. 5	757.86	11.5	16.5	14.00	13.2	57	85	S.	14.3	2.2	1.2	Couvert. »
J. 6	763.32	10.2	11.7	10.95	13.2	65	88	W-N-W	14.5	17.1	0.8	Nuageux. »
V. 7	756.16	9.5	14.6	12.05	12.8	40	78	S.-S.-W	19.4	1.8	2.0	» »
S. 8	751.02	6.1	13.0	9.55	14.4	37	73	W-S-W	19.0	1.4	3.6	» »
Moyenne	759.52	8.95	14.37	11.66	13.18	»	»		»	Total 33.5	Total 12.7	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

ARROSAGE DES PLANTES PAR CAPILLARITÉ (*Dubourguet*). — Les plantes sont mises dans des pots dont le trou inférieur porte une mèche de lampe à pétrole qui trempe dans un vase rempli d'eau. L'eau monte par capillarité dans la mèche et vient imprégner la terre. Cette disposition permet de conserver les plantes de salon sans arrosage (1). Il faut maintenir l'eau dans le vase qui baigne la mèche.

(1) Elle est surtout commode quand on s'absente.

PEINTURE AU MICA. — On connaît l'éclat argentin des sables micacés; on peut avec le mica faire une peinture brillante. Les feuilles de mica sont d'abord légèrement calcinées au feu, puis bouillies avec l'acide chlorhydrique, ainsi purifiées on les sèche et on les pulvérise. La poudre criblée mélangée à du collodion, donne une peinture qu'on applique au pinceau. Après séchage, on a un enduit qu'on pourra laver à l'eau et qui est complètement inaltérable. A. R.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT, Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

LE NOUVEAU PARASITE DU MURIER

(*DIASPIS PENTAGONA*. — Fig. 208 à 211, 214 et 215.)

La Chambre de commerce de Lyon, toujours soucieuse des intérêts généraux du commerce des soies, mais portant une sollicitude non moins grande à la sériciculture méridionale, s'est préoccupée, dès l'hiver de 1891 des nouvelles alarmantes qui signalaient la gravité et les progrès d'une nouvelle maladie du mûrier en Italie et due à un nouveau parasite, la *Diaspis pentagona*. Dès lors, sur la proposition de la Commission administrative de son Laboratoire d'études de la soie, elle me confia la mission d'aller étudier sur place ce nouveau fléau pendant l'été de l'année 1891. Les résultats de cette étude ont été développés dans un Rapport spécial que j'ai présenté à la Chambre de commerce (1) et dont voici le résumé et les conclusions.

La *Diaspis pentagona* est un très petit insecte de la famille des cochenilles, qui vit

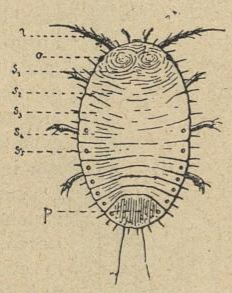


Fig. 208. — Larve vue en dessus : *a*, antenne ; *o*, ocelle ; s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, les cinq premiers segments ; *p*, pygidum.

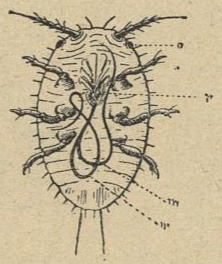


Fig. 209. — Larve vue en dessous : *s*, ocelle ; *r*, rostre ; *m m'*, maxilles.

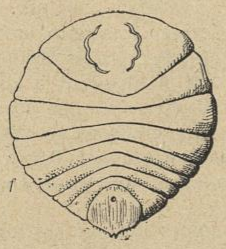


Fig. 210. — Femelle adulte vue en dessus : *f*, filières.

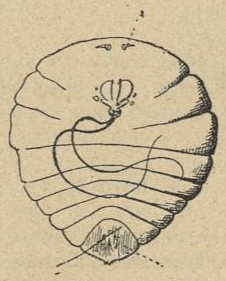


Fig. 211. — Femelle adulte, vue en dessous : *a*, antennes.

sur l'écorce du mûrier et d'un certain nombre d'autres arbres ou arbustes, et qui, doué d'une très grande fécondité, épuise bientôt les mûriers qu'il a envahis, au point de réduire considérablement la récolte de feuilles et de compromettre au bout de deux ou trois ans la vie elle-même de l'arbre (fig. 213).

Cet insecte est transporté par le vent d'un mûrier à l'autre, et ses ravages peuvent de la sorte s'étendre progressivement à tous les mûriers d'une même région. Mais c'est surtout le commerce des jeunes plants de mûriers, ou des autres végétaux sur lesquels il vit, qui peut accroître fort rapidement son domaine.

La patrie de cette cochenille est encore inconnue. Elle a été découverte pour la pre-

(1) Imprimerie Alexandre Rey, à Lyon.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mière fois en 1885 dans la Vallassine, aux environs de Canzo, arrondissement de Côme, et il est probable qu'elle existait déjà depuis quatre ou cinq ans dans le pays. Actuellement elle a envahi, dans la Haute-Italie, presque toute la Brianza, soit une surface de deux cents kilomètres carrés environ, et en outre elle occupe plusieurs autres petites taches secondaires, jusqu'à plus de 40 kilomètres du premier foyer.

C'est dans les villages d'Erba, d'Asso et de Proserpio que la *Diaspis pentagona* fut découverte. Ils sont situés à l'extrémité inférieure de la Vallassine, c'est-à-dire de la vallée supérieure du Lambro, ravissante petite vallée alpestre qui s'engage au milieu des monts de la Brianza, depuis le lac de Pusiano jusqu'à la source même du Lambro, auprès de Magreglio. Les monts de la Brianza constituent au sud et entre les deux branches du lac de Côme, c'est-à-dire entre le lac de Lecco et le lac de Côme proprement dit, un massif presque exactement triangulaire, très abrupt, formé de roches secondaires, mais dont toute la surface est comme recouverte d'une mosaïque de blocs erratiques présentant toute la collection des terrains primitifs des grandes Alpes. Les points culminants de ce massif s'élèvent jusqu'à 1 300 et 1 400 mètres, et même jusqu'à 1 685 mètres, au pont San Primo, le point culminant, tandis que la surface du lac de Côme est à 200 mètres d'altitude seulement. Au sud de ce curieux îlot montagneux, s'étend la Brianza proprement dite, qui constitue aussi une petite région triangulaire, mais dont le sommet est dirigé en sens inverse, c'est-à-dire vers le sud, en sorte que la Brianza et les monts de la Brianza forment deux triangles accolés par leurs bases. Cette base commune est jalonnée, de Lecco à Côme, par une série de petits lacs, les lacs d'Annona, de Pusiano, d'Alserio et de Montorfano. La Brianza est une région de petites collines, et l'altitude y varie seulement de 200 à 400 mètres; c'est en somme la moraine terminale de l'un des vastes glaciers qui couvraient autrefois tout le revers méridional des Alpes, et qui s'étendaient jusque dans la plaine de la Lombardie, par dessus les immenses dépressions dont les fonds sont occupés maintenant par les lacs Majeur, de Lugano, de Côme et de Lecco.

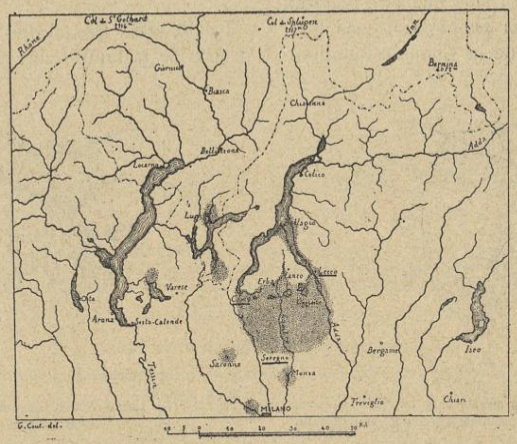


Fig. 212. — Zone occupée par la *Diaspis pentagona*.

Nous avons indiqué sur la carte ci-jointe (fig. 212) l'aire de dispersion actuelle (hiver 1891-1892) de ce funeste parasite.

Au nord d'Erba et de Canzo, la carte indique un espace indemne; ce sont les monts de la Brianza, mais cette immunité apparente, malgré le voisinage du point de l'invasion, provient simplement de la grande altitude de la région; le mûrier n'y est plus cultivé. En outre de la Brianza, qui constitue le principal domaine de l'insecte, on a signalé depuis ces dernières années huit autres îlots contaminés. Ce sont les suivants: 1° sur la rive gauche du lac de Lecco, à Mandello et à Lierna; 2° à Bellagio, où j'ai constaté moi-même la présence de la *Diaspis*, le 28 mai 1891; 3° à Ceriano Laghetto, arrondissement de Monza; 4° aux portes même de Milan, pour ainsi dire, à Musocco; 5° aux environs de Saronno; 6° à Cocquio, au nord du lac de Varese; 7° aux environs de Mendrisio, en Suisse, dans le canton du Tessin; 8° dans ce même canton, aux environs de Lugano.

Les agronomes italiens ont fort heureusement trouvé un remède très efficace et peu coûteux. Une émulsion d'huile lourde de goudron, dans une dissolution étendue de carbonate de soude, émulsion qui revient à environ quatre francs l'hectolitre, appliquée avec une brosse ou un pinceau à poils raides, sur l'écorce des mûriers, détruit absolument toutes les diaspides. Ce traitement doit être fait après la taille, alors que la charpente de l'arbre est très réduite et qu'il est facile d'atteindre toutes les proportions de l'écorce qui peuvent loger des parasites.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ces petits insectes occupent presque exclusivement les branches de deux, trois ou quatre ans. Une taille plus fréquente gêne par suite beaucoup leur multiplication. Les traitements insecticides ne peuvent, d'autre part, être appliqués bien convenablement aux arbres non taillés; et les diaspides pouvant dans un intervalle de trois ans pulluler au point de nuire déjà beaucoup aux mûriers, il conviendra peut-être d'abandonner, dans les régions infestées, la taille trisannuelle. La culture du mûrier à l'état nain, pourrait aussi faciliter beaucoup la lutte contre la *Diaspis*, précisément en permettant l'adoption de tailles plus fréquentes.



Fig. 213. — Branche de mûrier envahie par la *Diaspis pentagona* : à l'aisselle des rameaux sont groupés les petits cocons des mâles ; sur la tige on voit les boucliers circulaires des femelles.

L'extension de la nouvelle maladie du mûrier pourra être très efficacement enrayée par diverses mesures administratives analogues à celles qui ont été prises par la plupart des États européens à l'occasion du phylloxéra. On peut citer en particulier le traitement obligatoire des mûriers infestés, et la surveillance des expéditions de plantes vivantes, jeunes mûriers, arbres fruitiers, ou plantes d'ornements, en dehors des régions envahies par la *Diaspis*.

Enfin, au point de vue français les mesures prophylactiques sont les suivantes :

1° Il importe d'éveiller l'attention des sériciculteurs, des pépiniéristes et des horticulteurs sur les plantes vivantes qu'ils ont l'occasion de recevoir de l'étranger, et en particulier de l'Italie ou de l'Extrême-Orient. Au cas où ils constateraient la présence de quelque cochenille suspecte, ils devront aussitôt signaler le fait au professeur d'agriculture de leur département.

2° Il serait à désirer que, dans toutes les régions séricicoles, les Sociétés d'agriculture, les

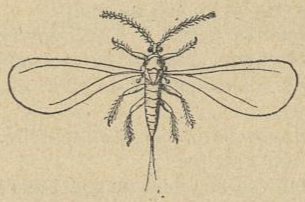


Fig. 214. — Mâle adulte.

comices et syndicats agricoles et les professeurs départementaux d'agriculture soient exactement renseignés sur les dommages que peut causer la *Diaspis pentagona*, les caractères auquels on peut la reconnaître, et les moyens propres à la détruire. Il nous semble à peu près inévitable que dans un avenir plus ou moins éloigné la *Diaspis pentagona* pénètre en France; si on applique dès le début de l'invasion les traitements insecticides convenables, on pourra retarder beaucoup la propagation de cet insecte nuisible sur notre territoire.

3° En raison de ce danger probable quoique



Fig. 215. — 4, Larve du mâle après la première mue ; 5, nymphe du mâle.

encore éloigné, nous l'espérons du moins, il convient de suivre attentivement les progrès de la *Diaspis pentagona* en Italie, et les recherches qui sont faites par nos voisins pour déterminer les moyens les plus propres à la combattre. La Chambre de commerce de Lyon ne saurait donc être trop louée de l'initiative qu'elle a prise, et de l'intérêt qu'elle a montré pour la sériciculture française en contribuant, par la mission qu'elle a bien voulu me confier, à faire connaître dans notre pays le nouveau parasite du mûrier.

Georges Coutagne,
Ancien élève de l'École polytechnique,
Licencié ès sciences naturelles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les Agrandissements photographiques

A LA PORTÉE DE TOUS

(*Suite.*) Voir les nos 102 et 104 de la *Science Moderne*.

Nous allons indiquer maintenant en quelques mots comment on pourra développer sans cuvette les clichés agrandis.

On étend la feuille à développer sur une plaque de verre, gélatine en dessous, et on la mouille abondamment au blaireau avec de l'eau pure.

On retourne le papier et on mouille de nouveau le côté gélatiné.

Cela fait, on met dans un godet une certaine quantité de révélateur (ne pas employer l'oxalate de fer) et on imbibe le blaireau que l'on passe sur le papier en deux sens rectangulaires parallèlement aux côtés de la feuille. L'image apparaît peu à peu. Quans elle est venue, on passe une couche d'eau au blaireau pour enlever le révélateur ; puis on fixe en passant de même l'hyposulfite que l'on pourra prendre un peu plus concentré (20 0/0) pour activer l'opération. On pourra aussi placer la plaque de verre sur une table horizontale et laisser séjourner une couche de bain fixateur sur l'épreuve.

Un autre moyen simple d'obtenir des agrandissements est le suivant, dans lequel on se sert de la chambre noire qui a fourni le négatif.

On fixe ce négatif à la place de la glace dépolie de la chambre noire en le maintenant au moyen d'un passe-partout qui ne laisse pénétrer aucune lumière dans l'appareil. Puis ayant pratiqué dans la porte du laboratoire, ou en tout autre point, un orifice de la grandeur de l'objectif, on place l'appareil sur une table au dehors du laboratoire, l'objectif pénétrant seul à l'intérieur par l'orifice en question.

On éclaire le cliché au moyen d'une glace inclinée à 45° de façon à réfléchir horizontalement les rayons venant du zénith. Si alors on place devant l'objectif un écran porteur d'une feuille de papier blanc on obtient sur cette feuille une image agrandie du cliché. On la met au point en déplaçant l'écran et en manœuvrant le chariot de la chambre. Un objectif muni d'une crémaillère sera très commode pour cet usage.

On pourrait aussi placer l'appareil à l'intérieur du laboratoire, à condition d'avoir pratiqué dans la paroi une ouverture rectangulaire où viendrait s'ajuster bien exactement la partie postérieure de la chambre noire, de façon qu'aucune lumière extérieure ne vienne frapper l'écran qui doit porter la feuille de papier sensible.

Nota — Les épreuves au gélatino-bromure se renforcent comme les clichés à la gélatine, puisqu'elles sont constituées par la même substance sensible : le bromure d'argent.

Il en résulte que si par suite d'un excès de pose l'épreuve se grise au développement malgré l'emploi du bromure de potassium, on arrêtera le développement immédiatement en remplaçant le développateur par de l'eau, on fixera et après lavage on renforcera.

Ce renforcement se fera au bichlorure de mercure puis à l'amoniaque d'après la formule usuelle.

L'épreuve ainsi traitée conservera sa couleur noire. On peut aussi, si l'on préfère, obtenir une couleur variant du brun au rouge brun par la formule au nitrate d'urane indiquée autrefois par Eder pour le renforcement des négatifs, mais l'épreuve ne doit plus contenir la moindre trace d'hyposulfite.

On prépare les deux solutions suivantes :

A	Eau	1000
	Nitrate d'urane	10
B	Eau	1000
	Prussiate rouge de potasse	10

Quand on veut procéder au renforcement on mélange des quantités égales de A et B *en versant B dans A*. On oscille la cuvette jusqu'à l'obtention de la teinte désirée.

Avant de terminer, ajoutons ce renseignement qui pourra servir à l'occasion. Nous avons dit que l'on fixait la couche de papier sensible sur planchette-support au moyen de punaises ou d'épingles. Souvent, surtout quand le papier a été roulé, on obtient difficilement de cette manière une surface plane. On obvie facilement à cet inconvénient en mouillant la feuille avant l'impression. Elle devient alors parfaitement plane et de plus se fixe à la planchette par simple contact.

A. Tournois.

NOUVEL APPAREIL A PURIFIER LE MERCURE

Cet appareil, d'une hauteur d'environ deux mètres, construit par MM. Alvergniat et Chabaud, a été imaginé par M. Gouy, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon.

Il se compose d'une boule B, munie d'un long col *t* qui pénètre dans une sorte de cuvette D, et d'un capuchon métallique A. Le mercure à purifier est placé dans le flacon latéral *c*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'axe de l'appareil est formé par un tube *tt'* semblable à celui des trompes à mercure dans la partie DV, et d'un diamètre d'environ dix millimètres dans la partie DB. Il est soudé dans le col de la cuvette D et dans celui du flacon V, muni d'autre part d'une tubulure à robinet permettant d'établir une communication avec une machine à faire le vide quelconque. Le flacon V porte un second robinet à sa partie inférieure. Ayant rempli la cuvette D

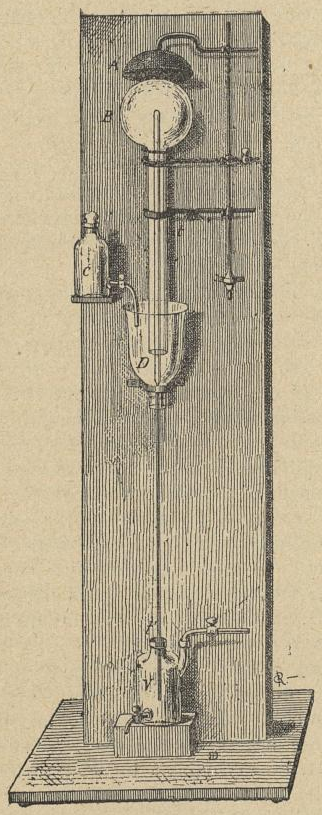


Fig. 216. — Nouvel appareil à purifier le mercure.

du mercure à purifier, on fait le vide au moyen de la machine pneumatique de manière à faire monter le mercure dans le tube *t* à la hauteur d'une grille annulaire à gaz que l'on aperçoit à la base du ballon B. Ce mercure chauffé donne des vapeurs qui viennent se condenser en V par le tube axial *tt'*. On recueille donc en V le mercure pur. Il est à remarquer que cet appareil est une véritable trompe de Sprengel; l'écoulement du mercure par le tube central entraîne l'air du ballon B et produit un vide parfait dans l'appareil qui peut dès lors servir sans aspiration préalable. On obtient de cette façon environ un demi litre de mercure pur en 24 heures, mais rien ne s'oppose à l'établissement d'un système multiple.

ÉDUCATION PHYSIQUE

Les Jeux scolaires dans les Ecoles de Paris

(Suite du rapport de M. O. Blondel.)

RAPPORT DE M. PASCHAL GROUSSET

(Suite.)

Ces mérites spéciaux au grand jeu de plein air qui en font une gymnastique incomparable, se sont trouvés confirmés par l'expérience dans tous les lycées et collèges où elle a pu être tentée. La vie si morne et si décolorée de l'internat français s'est subitement éclairée d'un rayon de soleil, depuis la renaissance des jeux. Il n'est personne qui n'ait remarqué, en traversant nos parcs publics, la transformation rapide qui s'est faite à cet égard dans nos mœurs; et il n'est personne qui n'oppose avec joie, au souvenir encore récent des files de collégiens hâves et ennuyés qu'on menait se promener comme on les eût menés pendre, le spectacle rassurant et charmant d'une belle jeunesse s'exerçant sur nos pelouses à tous les jeux virils.

Pour nouvelle que soit la réforme, les effets en sont déjà marqués dans la condition physique et morale des élèves. Les médecins et les maîtres de bonne foi conviennent qu'au lycée les épaules sont déjà plus larges, les reins plus forts, les santés plus robustes, les yeux plus vifs et plus francs; que les études n'ont rien perdu à l'alternance de l'effort physique avec l'effort intellectuel; que la discipline elle-même est plus facile et moins lourde, depuis que les élèves apprennent par le jeu à se conduire en hommes libres.

Dans nos écoles primaires, l'expérience n'est pas moins décisive et péremptoire.

Le Conseil municipal, toujours préoccupé de ce qui peut améliorer le sort du plus grand nombre, ne pouvait en effet rester indifférent au mouvement national de la renaissance physique. Dès le début, il l'a soutenu de son patronage direct et de ses subventions. Depuis l'année 1889, il inscrit au budget de la ville de Paris des crédits pour les jeux scolaires. Crédits expérimentaux, si l'on peut ainsi dire, et qui ont servi surtout à poser des pierres d'attente, sous forme d'encouragements aux

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maîtres et d'essais partiels, limités à un nombre restreint d'élèves des deux sexes.

Comme on devait s'y attendre, ces essais ont donné partout les résultats les plus satisfaisants. Qui pourrait, mieux que les enfants de nos quartiers populeux, profiter d'une ration supplémentaire d'oxygène, de soleil et de gaieté? N'en sont-ils pas, plus que tous les autres, privés par les conditions trop souvent désastreuses de l'habitat urbain? Le Conseil municipal ne s'y est pas mépris. D'emblée il a vu que l'éducation du plein air est plus nécessaire encore au petit Parisien qu'à tout autre jeune Français; d'emblée il a ouvert son enquête sur les moyens de lui en donner le bénéfice. La création même de cette Commission et le mandat précis qu'elle a reçu portent témoignage de ce souci paternel.

De son côté, le Conseil départemental de la Seine a déjà voté l'attribution d'une demi-journée par semaine aux jeux de plein air dans toutes les écoles du département. Mesure essentielle et vraiment fondamentale, car, pour se livrer efficacement aux jeux d'exercices, la première condition est d'en avoir le temps.

La seconde, non moins capitale, est de disposer d'un terrain, suffisamment vaste et convenablement aménagé. Ici, nous entrons au vif de la difficulté. Le bois de Boulogne, le bois de Vincennes, le Champ de Mars, le parc de Montsouris offrent des espaces qui peuvent être assignés aux écoles des arrondissements limitrophes. Mais il faut songer dès maintenant à s'assurer pour les jeux publics, l'usage des écoles du centre, tous les terrains disponibles; et c'est encore pour répondre à cette préoccupation que le Conseil a désigné une Commission spéciale du domaine municipal.

Un grand nombre de terre-pleins présentement sans utilité pour la défense, sur le périmètre des fortifications de Paris, pourraient aussi être ouverts sans délai aux jeux de nos écoliers si le génie militaire en donnait l'autorisation. Il ne la refusera point s'il sait comprendre que de robustes poitrines d'hommes sont, autour d'une grande cité, le meilleur et le plus sûr des remparts.

S'il est vrai enfin que le mur d'enceinte devra bientôt tomber, au moins sur une partie de sa longueur, la Ville ne saurait mettre assez de soins à conserver pour ses enfants le précieux anneau d'air respirable que cette large ceinture met autour de Paris. Il y a là, pour les exercices scolaires, une réserve de terrains incomparable, comme aucune autre capitale n'en possède aujourd'hui.

Ces espaces, ou ceux que la Ville pourra provisoirement s'assurer par le bail, seront aisément transformés en champ de jeux : l'essentiel est qu'ils soient bien nivelés et d'étendue suffisante pour les écoliers qui s'y succèderont, soir et matin.

Il ne faudrait pas, au début, se montrer trop exigeant sur le chapitres des annexes, vestiaires et abris, qu'on doit considérer comme nécessaires. Des baraquements ou des tentes militaires pourront en tenir lieu. Avant tout, il faut que chaque école municipale ait, au moins une fois par semaine, la disposition d'un espace découvert, et qu'elle ait à faire, pour se rendre à ce champ de jeux, une marche de deux ou trois kilomètres, marche qui constitue par elle-même le meilleur des exercices.

Le reste sera l'œuvre du temps, des améliorations successives, des leçons de l'expérience.

On pourra, d'autre part, commencer par établir, sur un point de la phériphérie — où il semble le plus indispensable, — un champ de jeux modèle, avec pistes, abris et piscines. L'année suivante, on en ouvrira un autre ou deux. L'élan une fois donné se maintiendra et peu à peu nous verrons se reconstituer sous nos yeux ce qu'on peut appeler le domaine gymnastique de nos écoles, domaine que rien n'empêchera d'ouvrir le soir et les jours fériés à la population adulte, et qui remplira ainsi doublement sa fonction physiologique. Il faut songer que nous avons à réparer l'œuvre de deux ou trois siècles d'aveuglement et de négligence. Ce n'est pas d'un seul coup qu'il sera possible d'y arriver, mais par un effort continu, persistant, vers un but qu'il suffit désormais d'avoir marqué.

Quand chaque école municipale sera ainsi pourvue de son champ de jeux, — rudimentaire ou non — il ne restera qu'à lui attribuer le matériel nécessaire à ces jeux. Rien de moins coûteux, de plus aisé à loger et à entretenir. Quelques balles et ballons, quelques crosses, raquettes et tambourins n'imposeront pas de lourdes charges au budget.

Il n'en est pas absolument de même d'une troisième condition non moins essentielle au bon fonctionnement des jeux et exercices de plein air : l'attribution à chaque élève d'un costume spécial approprié à ces jeux et ne servant qu'à cet usage. Mais ici encore, avec un peu d'argent et de bonne volonté, il est possible de beaucoup faire.

Et d'abord, demandera-t-on, ce costume spécial est-il vraiment indispensable?

Avec tous les hygiénistes, nous répondrons oui. L'exercice en plein air n'a ses vertus propres et son effet qu'en excitant la fonction

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sudorifique; il est surtout efficace par les temps froids ou frais. C'est assez dire à quels dangers s'exposent ceux qui les pratiquent sans être vêtus, comme il convient, d'un maillot de laine porté directement sur la peau, à l'exclusion de tout tissu d'origine végétale. Ce maillot assure la prompte évaporation des produits exhalés par les pores; il sèche au premier souffle d'air ; c'est une cotte de maille contre le refroidissement, un véritable épiderme complémentaire.

Qui en a vérifié les merveilleuses propriétés adjuvantes et préservatrices des fonctions de la peau, s'étonnera toujours que les peuples civilisés n'aient pas encore adopté le tricot de laine comme vêtement habituel, au moins pour les enfants, les travailleurs et les soldats. Il faut le donner à nos élèves, dans leurs marches et leurs jeux, fût-ce en le réduisant à sa plus simple expression, c'est-à-dire à un jersey de matelot, couvrant le torse. En même temps qu'il préviendra avec certitude tout refroidissement, cet uniforme aura l'avantage de ménager les vêtements ordinaires de l'enfant et d'initier la population adulte aux mérites de la laine pure.

Une dépense annuelle de 10 à 12 francs doit être prévue de ce chef pour chaque élève. Il y a lieu de penser qu'un certain nombre de familles la prendront volontiers à leur charge, quand il leur sera démontré qu'elle compense en réalité des frais importants de linge et de blanchissage. Mais il faudra vraisemblablement, en beaucoup de cas, faire appel, pour la couvrir, soit aux caisses des écoles, soit à des crédits spéciaux. Le Conseil peut tenir pour assuré que toute dépense de cet ordre se retrouvera tôt ou tard en abaissement des frais généraux d'assistance publique, sans parler de la plus-value immédiate qui en résultera dans la force et la résistance vitale de ses commettants.

C'est ainsi que, par tous les côtés, la question des jeux d'exercice dans les écoles primaires est actuellement étudiée et préparée. On peut dire qu'elle sort de la période d'incubation pour entrer dans celle des applications pratiques. L'étendue de ces applications dépend exclusivement désormais des crédits que le Conseil jugera à propos d'ouvrir pour cet objet.

La méthode la plus sage, la plus naturellement tracée par la marche même suivie jusqu'à ce jour, sera de procéder par additions successives et d'augmenter graduellement ces crédits jusqu'à ce que le bénéfice en soit étendu à tous les enfants de nos écoles.

Dans une question aussi complexe, qui touche aux problèmes vitaux de la force et de la grandeur nationales, on ne saurait se flatter de tout faire à la fois, et d'arriver du premier coup à la perfection. L'honneur de la ville de Paris, de ses représentants et de la Commission qu'elle a désignée pour étudier ces problèmes, sera de les avoir abordés avec décision, d'en avoir dégagé les grandes lignes et entamé la solution.

(*A suivre.*) P. Grousset.

VARIÉTÉ

Les Parfums

La mythologie nous apprend que c'est grâce à l'indiscrétion d'Œnone, l'une des nymphes de Vénus, que nous devons la connaissance des parfums. Il est plus probable cependant, comme le dit Pline l'Ancien, que la parfumerie tire son origine de ces belles contrées d'Orient, où naissent spontanément les plantes aux senteurs les plus suaves et aux couleurs les plus vives.

D'abord consacrés aux divinités, les parfums furent plus tard employés par les Juifs pour oindre leurs morts. « C'était, dit Saint-Jean, leur coutume de répandre sur les trépassés, des substances aromatiques, particulièrement de la myrrhe et de l'aloès qui venaient d'Arabie. »

D'après Hérodote, les femmes Scythes, auxquelles on attribue l'invention du fard, avaient coutume de s'enduire la figure et le corps d'une pâte qui servait à parfumer la peau et à lui donner de la douceur et de l'éclat. Cet onguent se préparait en broyant sur une pierre du bois de cyprès, du cèdre et de l'encens qu'on pétrissait ensuite avec de l'eau.

Comme les Juifs, les Egyptiens répandaient aussi des parfums sur leurs morts; ils enveloppaient les momies d'aromates et fabriquaient des cassolettes odoriférantes, très appréciées des dames égyptiennes.

De l'Orient, l'usage des parfums passa en Grèce où, malgré les proscriptions de Solon, de Lycurgue et de Socrate, il se répandit avec une incroyable rapidité. Les Grecs, qui ont fait faire de notables progrès à la parfumerie, avaient l'habitude de renfermer leurs vêtements dans des coffres odorants, de parfumer leurs appartements et de répandre sur les meubles diverses eaux de senteur. Ils

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aimaient aussi à se couronner de roses dans les festins, et n'oubliaient jamais, avant leurs repas, de s'oindre le corps de pommades et d'huiles parfumées.

A Athènes, c'était la coutume d'aromatiser les vins fins avec des fleurs de violettes et de roses, et de se donner rendez-vous dans la boutique du parfumeur où, comme dans nos cercles et nos cafés, on discutait des scandales et des cancans du jour.

A Rome, la vente et l'usage des parfums furent tout d'abord rigoureusement prohibés; mais, de même que les Grecs, les Romains finirent malgré tout par en adopter l'usage et par en faire un véritable abus. Ils en parfumaient leurs chambres, leurs lits, leurs vêtements, leurs bains, et avaient pour les diverses parties du corps autant de parfums différents. Dans les festins, ils répandaient un vin de roses sur la tête des convives; au théâtre, le velarium était imprégné d'eaux de senteur qu'ils laissaient échapper sous forme de pluie sur les acteurs et les spectateurs; sur le champ de bataille enfin, les aigles romaines étaient parfumées d'essences odorantes.

Parmi les parfums en usage à cette époque, nous citerons le *jonc odorant*, le *tébasum*, le *mégalium*, le *nard de Perse* et la *rose de Pœstum*. Quant aux cosmétiques, leur nombre était très considérable : *l'helenium*, sorte d'émulsion au lait d'ânesse, était employé en lotions; la *teinture de millepertuis* servait à teindre les cheveux en noir; le *savon à la graisse de chevreau* était préconisé pour les soins de la toilette; avec le *lomentum*, composé d'huile de brebis, de myrrhe de Judée, de farine de fève et d'œsype, les dames romaines se parfumaient la poitrine; le *jus de coing*, mélangé de *troëne*, servait aux courtisans pour se teindre les cheveux en blond; on se colorait les joues avec du *carmin* et les sourcils avec du *brou de noix;* la *mandragore* était employée contre les rides; le *dropax*, comme pâte épilatoire, et la *graisse d'ours* contre la chute des cheveux. Enfin, comme dentifrices, les plus en renom étaient ceux de *Niceros*, de *Cosmus* et de *Folia*.

C'est seulement sous le règne d'Elisabeth que l'usage des parfums fit son introduction en Angleterre. Le comte d'Oxford, Edouard de Vère, ayant rapporté d'Italie des gants, des sachets et autres objets parfumés, la reine, qui aimait beaucoup les odeurs agréables, se fit faire aussitôt des gants, un manteau et des souliers parfumés. Elle se procura également des boîtes à parfums (sweet coffers) et des flacons de senteurs (casting-bottles). Il n'en fallait pas davantage pour amener la mode des parfums, et bientôt la ville suivit l'exemple de la cour.

En France, on commença à faire usage des parfums à l'époque de l'invasion des Barbares, laquelle réduisit à néant le fameux empire romain. Le peuple de Rome avait été tributaire des Gaulois, et c'est aux femmes de la Gaule que l'on doit d'avoir fait renaître de ses cendres l'art du parfumeur. Grégoire de Tours nous apprend en effet que Brunehaut et Galswinte se servaient de cosmétiques pour relever l'éclat de leur teint et que les Francs et les Gaulois faisaient usage de vins artificiels aromatiques (*vina odoramentis immixta*).

« ... Parmi les présents envoyés à Charlemagne par Haroun-al-Raschild, dit M. Alfred Lévy, figuraient des baumes, des essences parfumées de l'Orient, dont la connaissance a grandi, en France, le champ de la cosmétique. L'invasion des Arabes en Espagne a concouru également à ce but; mais ce sont surtout les croisades qui ont vulgarisé en Occident le monde inconnu ou oublié des parfums orientaux. »

La découverte de l'Amérique (12 octobre 1492) nous fit connaître le cacao, la vanille, le baume de Pérou, le baume de tolu, etc, etc.

Pendant la Renaissance, l'abus des parfums devint aussi grand qu'il l'avait jadis été à Rome. François 1er, Catherine de Médicis et Diane de Poitiers avaient recours à tous les raffinements de l'art. C'est, du reste, à cette époque que furent publiés les ouvrages de Saigini, de Guet, de Dettazy, d'Isabella Corteze et de Marinello. Sous les Valois l'abus des parfums fut encore poussé plus loin, mais il se calma subitement, grâce à la réaction que provoquèrent les pratiques du parfumeur empoisonneur Réné le Florentin, les gants de la reine de Navarre et ceux de la belle Gabrielle.

Négligés sous Henri IV, les parfums reprirent faveur à la cour de Louis XIII : Les pâtes d'amandes et les crèmes au cacao et à la vanille, importées d'Espagne, servaient à blanchir les mains et les épaules des dames de la cour et de l'hôtel de Rambouillet. Toutefois, le règne de la parfumerie ne fut pas de longue durée, car Louis XIV, qui la détestait, en défendit l'emploi. Ce n'est que sous la Régence que les parfums et les cosmétiques purent rentrer à la cour. Ninon de Lenclos, Madame de Pompadour et la fameuse Dubarry leur doivent, dit-on, d'avoir conservé leur beauté jusqu'aux limites de la vieillesse. C'est à cette

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même époque que Jean Liébault publia son ouvrage sur les parfums (1628), et que fut inventée la fameuse *poudre à la maréchale*.

Le goût des parfums s'épura avec Marie-Antoinette dont les odeurs de prédilection étaient la violette et la rose.

Sous la Révolution, la parfumerie se transforma en s'appuyant sur la science et cessa enfin d'être soumise au régime des corporations, comme elle l'avait été depuis 1190.

« A cette époque, dit Louis Claye, Philippe-Auguste octroya aux parfumeurs des statuts qui, confirmés par le roi Jean, le 20 Décembre 1357, et par lettre royale de Henri III, le 27 juillet 1582, régirent cette industrie jusqu'en 1636. Sous Colbert, qui donna une grande impulsion à l'industrie française, les parfumeurs ou parfumeurs-gantiers, comme on les appelait alors, obtinrent des patentes enregistrées au Parlement qui prouvent leur importance acquise; leur confrérie était établie à la chapelle Sainte-Anne de l'église des Innocents; par patentes données le 10 juillet 1426, par Henri II, roi d'Angleterre, qui se gratifiait roi de France pendant les troubles qui marquèrent le règne de Charles VII; leurs armes, enregistrées en l'armorial général en France, sont : *d'argent à trois gants de gueules, au chef d'azur chargé d'une cassolette antique d'or* (1). »



Fig. 217. — Ylang-Ylang.

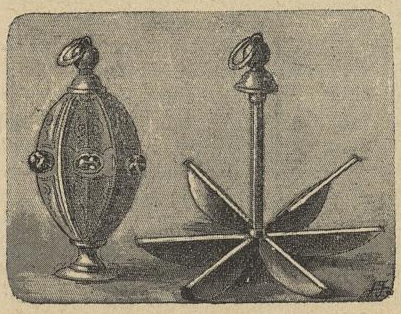


Fig. 218. — Boule de senteur.



Fig. 219. — Cassia.



Fig. 220. — Ambrette.

Jusqu'au Directoire, le commerce de la parfumerie ne fit que végéter, mais à cette époque, il prit une extension nouvelle, grâce aux dames qui remirent à la mode les bains parfumés de Rome et d'Athènes. Le bibliophile Jacob raconte que madame Tallien prenait des bains de fraises et de framboises, et qu'elle se faisait ensuite frictionner avec des éponges imbibées de lait et de parfums. Napoléon Ier se servait souvent d'eau de Cologne, et l'im-

(1) Louis Claye : *Les Talismans de la beauté*. Paris, 1864.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pératrice Joséphine employait de nombreux cosmétiques qu'elle avait apportés de la Martinique.

(*A suivre.*) A. DE VAULABELLE.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

Suite (1).

LES POISSONS

Presque tous les poissons peuvent s'élever dans un aquarium, mais il n'y a qu'un petit nombre d'espèces qui y vivent facilement. D'une manière générale, on peut dire cependant qu'ils s'élèvent avec d'autant plus de facilité : 1° Que le récipient qui les contient est plus vaste ; 2° que l'eau est plus souvent renouvelée ; 3° que les poissons sont plus petits, et, 4° que la nourriture qu'on leur donne est plus abondante : les poissons sont des animaux forts délicats, ayant des exigences multiples et variées : chaque espèce a ses habitudes avec lesquelles il faut être en parfaite connaissance pour les reproduire et permettre par suite l'élevage de la bête. Bien entendu, il serait trop long de passer ici en revue tous les poissons que l'on rencontre dans les eaux douces ; les colonnes de cette publication, n'y suffiraient pas, même pendant plusieurs années. D'ailleurs les conditions d'existence, le *modus vivendi* de chaque espèce sont encore à déterminer, de même que les mœurs de beaucoup de poissons sont encore inconnues : il y a là tout un champ d'études des plus attrayants, que nous conseillons vivement à nos lecteurs d'entreprendre. En Russie, l'élevage des poissons en aquarium est une véritable passion : il n'y a pour ainsi dire pas une maison qui ne possède un ou plusieurs de ces appareils, de toutes les tailles, depuis le plus grand jusqu'au plus petit ; mais là, ce qu'on cherche surtout, c'est le plaisir des yeux. Chez nous le goût des aquariums est beaucoup moins vif : les rares amateurs se contentent du plaisir, au moins naïf, de contempler une seule espèce, l'éternel Poisson rouge, le *Cyprin doré*, qui tourne dans son bocal comme un cheval de cirque dans un hippodrome, en vous regardant d'un air béat avec ses gros yeux ronds qui lui donnent l'apparence stupide ! Et cependant que de choses intéressantes y a-t-il encore à observer et à découvrir chez nos poissons d'eau douce, même chez le poisson rouge, dont les Chinois ont créé mille variétés ! Quelles sont leurs mœurs, leurs combats, leur reproduction, leurs instincts, etc., etc. Toutes choses à étudier.

Pour nous borner, nous allons seulement examiner ici sommairement quelques poissons, tels que le Cyprin doré, l'Épinoche, l'Épinochette, etc.

Le *Cyprin doré* (fig. 221) (*Cyprinus auratus*) est connu de tout le monde sous le nom de *Poisson rouge*. Aussi n'insisterons nous pas sur sa description extérieure. Nous attirerons seulement l'attention sur la forme du corps que l'on rencontre chez tous les poissons et qui est éminement bien construite pour permettre à l'animal de fendre l'eau. Les nageoires peuvent se classer dans deux groupes principaux : ce sont d'abord les nageoires impaires, au nombre de trois, la nageoire dorsale, la nageoire caudale, et, sur le ventre, la nageoire anale ; ce sont ensuite les nageoires paires, les vrais membres de l'animal, celles qui correspondent à nos bras et à nos jambes : la première paire est située tout à fait sur les côtés du corps, près de la tête (nageoires pectorales) ; l'autre est placée plus en arrière et plus sur le ventre, ce sont les nageoires ventrales. La tête est pourvue latéralement de deux gros yeux au regard fixe. En arrière de ces derniers, on voit deux sortes de clapets mobiles qui laissent une fente en arrière : ce sont *les opercules*. En les écartant légèrement, on aperçoit les branchies rouges, ce que le public appelle « les ouïes ». Entre les branchies, il y a des fentes qui conduisent directement dans la bouche. Par les mouvements continuels des opercules, l'eau pénètre par la bouche, va baigner les branchies et ressort par l'orifice des ouïes. Tout le corps est recouvert d'écailles imbriquées les unes sur les autres comme les tuiles d'un toit et de telle façon que leur bord libre est dirigé en arrière, disposition qui évidemment a pour but de faciliter la progression dans l'eau. A droite et à gauche, sur les flancs, on remarque une ligne qui, partant de la tête, s'infléchit un peu et aboutit enfin à la queue : c'est la *ligne latérale*. Elle est produite par une série de trous, percés chacun dans une écaille de la ligne. On a étudié ce qu'il y avait au-dessous de ces orifices et l'on a reconnu que c'étaient des organes sensoriels : on n'a actuellement que des notions très vagues sur les fonctions de la ligne latérale ; on pense qu'elle sert à l'animal pour se diriger dans l'eau. C'est d'ailleurs l'opinion la plus plausible.

Le Cyprin doré est originaire de la Chine.

(1) Voir les nos 77, 79, 80, 86, 87, 88, 89, 94 et 98.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On l'a importé en France, sous le règne de Louis XV. Le directeur de la Compagnie des Indes auquel ils furent envoyés, en fit hommage à Mme Du Barry, de célèbre mémoire. Actuellement le Cyprin s'est développé en Europe dans des proportions considérables ; non seulement il vit fort bien dans les aquariums, mais encore, il s'est si bien acclimaté chez nous qu'il est commun dans presque tous les cours d'eau. Mais ici nous avons à faire une constation bien intéressante au point de vue de la « plasticité des espèces », l'un des problèmes les plus palpitants de la biologie, le « clou », si j'ose m'exprimer ainsi de la philosophie naturelle. Le cyprin, domestiqué dans les aquariums, a la belle couleur rouge doré, que tout le monde a admirée, tandis que celui qui vit à l'état sauvage, a une teinte beaucoup plus terne, verdâtre, mordorée, rappelant celle de la Carpe. Mais si l'on prend de nouveau cette variété plébéienne et qu'on l'élève en captivité, au bout d'un petit nombre de générations, elle reprend sa livrée écarlate, digne d'un grand seigneur. Le vagabond a revêtu la pourpre royale. En Chine il en est probablement de même et il semble légitime de regarder la couleur rouge métallique comme une conséquence de la domestication.

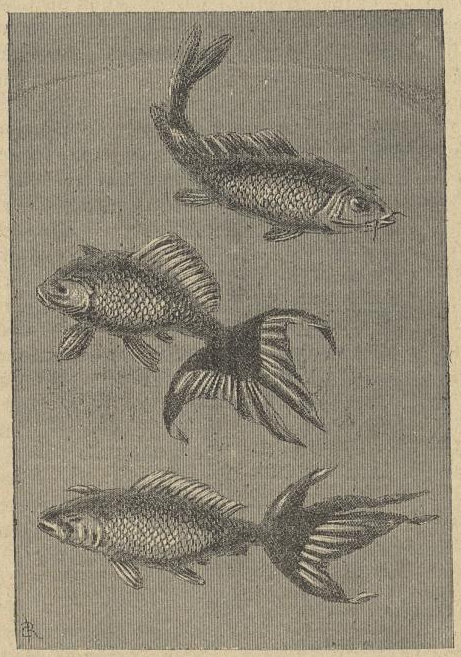


Fig. 221. — Cyprins divers.

D'ailleurs dans le Céleste Empire, on a créé une multitude de variétés des plus curieuses, dont certaines sont parfois importées en Europe. Nous ignorons les procédés que les Chinois mettent en œuvre pour fabriquer ces variétés, mais il est très probable qu'ils sont identiques à ceux des éleveurs pour nos animaux domestiques ; il serait fort intéressant de créer chez nous des variétés semblables. Dans une conférence faite à la Société d'Acclimation de France, M. Léon Vaillant a récemment tracé l'histoire de ces variétés. « Ils (les Chinois) en ont d'abord changé, comme vous venez de le voir, la couleur ; ceci s'obtient facilement, et le poisson, dit rouge, dans nos aquariums pour une même ponte, est tantôt blanc, tantôt noir avec toutes les panachures qui peuvent se rencontrer. Mais les habitants du Céleste Empire l'ont modifié de façon plus profondes. Ainsi, cette longue nageoire qui court le long du dos, on est parvenu à la supprimer. On a changé la forme générale ; au lieu d'être allongé, on en a fait un animal raccourci, globuleux. Enfin, on est arrivé à modifier les nageoires terminales, de telle sorte que cette queue de poisson, que tout le monde connait comme une lame verticale, a été dédoublée, formant un panache en toit à la partie postérieure du corps (variété *paon*). Les Chinois distinguent de nombreuses variétés. Dans un traité publié en 1780, par Martinet et Sabatier, ouvrage inachevé, dans lequel se trouvaient de magnifiques figures, ces auteurs n'en ont pas représenté moins de soixante-dix, ayant chacune un nom particulier, qui fait allusion, soit à la forme, soit à la couleur, soit aux mœurs. Ces variétés, il est vrai, sont du même ordre que celles admises par les horticulteurs pour les Tulipes, les Roses, etc., nombre de ces poissons portent des noms distincts parce qu'ils offrent une panachure particulière.

Cependant il y a, dans certains cas, des modifications très profondes, tel est l'animal offrant, avec la disposition si singulière de la queue en panache, l'œil sorti de l'orbite ; c'est ce qu'on peut regarder comme une modification extrême ; cette forme a reçu de Lacépède, le nom de Poisson gros-yeux (var. *Télescope*). Au muséum d'histoire naturelle, nous avons aussi reçu, par les soins de M. Beauvais, un certain nombre de ces poissons recueillis à Sumatra. Ils avaient bien cette forme globuleuse, les yeux sortis de l'orbite et la queue en panache, on a pu avoir des pontes avec une grande faci-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lité dans nos aquariums à plusieurs reprises, et il a été donné d'observer là un fait qui a son importance au point de vue scientifique. Les petits sont loin de ressembler tous à leurs parents. Dès la première génération, au moins moitié des produits offrait déjà une forme très voisine de celle du Poisson rouge ordinaire; chez eux le corps n'est pas allongé et la nageoire postérieure n'est pas divisée. Dans la seconde moitié, on en trouve encore un certain nombre qui ne présentent pas toutes les anomalies, toutes les perfections, si l'on veut, puisque, nous les élevons, ce sont des animaux perfectionnés. Nous savons de ce fait tirer la conclusion que ces êtres manifestent déjà la tendance à retourner à leur type originel dès qu'ils sont abandonnés à eux-mêmes, tendance que nous retrouvons dans tous les animaux auxquels l'homme est parvenu à imposer quelque modification anormale. Nous voyons là un retour à la forme primitive, ce qui peut être invoqué comme preuve de la bonté de l'espèce, laquelle cherche invinciblement à reproduire ce qu'elle doit être à l'état neutre. »

Les Cyprins se reproduisent facilement, soit dans les aquariums un peu grands, soit dans les étangs, soit dans les rivières, mais la condition essentielle est que les eaux ne doivent pas être trop froides. Ils sont assez voraces et mangent tout ce qu'on leur donne, plantes, mie de pain, etc. Mais ils préfèrent de beaucoup les larves de chirome plumeux, les vers rouges dont nous avons parlé déjà. C'est un spectacle assez amusant de voir plusieurs Cyprins se disputer un même ver. Les Cyprins ne sont pas très farouches; ils s'apprivoisent facilement au point de venir chercher eux-mêmes le ver à la main qui le leur présente.

Quand on élève des Cyprins dans des étangs ou dans des bassins, il faut veiller à ce qu'ils ne prennent pas une trop grande extension, car ils font périr les autres poissons de nos eaux douces. Témoin l'histoire suivante, d'après M. L. Vaillant. « Dans la grande île de Madagascar, ceci menace de devenir un véritable fléau. Il y a environ une vingtaine d'années, on fit présent à la reine Rhanavalo de poissons rouges dont pendant quelque temps elle se fit une distraction. Toutefois la lassitude vint et elle ordonna de verser ces animaux dans un des bassins du jardin attenant au palais. Les poissons rouges, puisqu'ils aiment la chaleur, y trouvèrent des conditions particulièrement favorables, aussi ne tardèrent-ils pas à multiplier au-delà de toute espérance. Dans ces pays tropicaux, les pluies excessivement abondantes et fréquentes font souvent déborder ces bassins qui se déversent alors dans les rivières, aussi les poissons rouges ne tardèrent-ils pas à franchir les bornes de l'enclos, dans lequel ils étaient primitivement placés, pour se répandre dans les cours d'eau du pays, et il se passa, mais sur une beaucoup plus grande échelle, la propagation étant plus rapide, ce qui se passe dans les étangs, ils se mirent à manger le frai de tous les poissons d'eau douce. »

A côté du Cyprin, poisson exotique, définitivement introduit en Europe, il faut en citer un autre, le *Macropode de Chine* qui, par les soins de Carbonnier est devenu chez nous un animal domestique, que l'on trouve parfois dans le commerce et qui se reproduit facilement dans nos aquariums : pour qu'il vive bien cependant, il faut que l'eau ne descende pas au-dessous de 20°. Au moment de la reproduction, le mâle se transforme complètement et prend ce qu'on appelle une parure de noce, qui consiste surtout en un allongement considérable des nageoires impaires et en une modification de la teinte qui devient bleue verdâtre avec des bandes brunâtres. Ce qu'il y a de bien particulier chez le Macropode, c'est la manière dont il protège ses œufs. Le mâle vient faire émerger sa tête à la surface de l'eau et ingurgite dans sa bouche une bulle d'air qui se revêt d'une couche mucilagineuse. Ceci fait, il plonge et lâche sa bulle qui remonte à la surface et y demeure sans éclater. Il recommence ainsi le même manège un grand nombre de fois; finalement sur la surface de l'eau repose un radeau à aspect écumeux. Quand le nid est achevé, le mâle va chercher la femelle, l'amène au-dessous du radeau et la sollicite à pondre. Celle-ci ne se fait pas trop prier : les œufs étant plus légers que l'eau remontent et se placent d'eux-mêmes sous le radeau. S'il en est qui s'égarent, le mâle va les chercher avec sa bouche et les ramène en lieu sûr. Quand la ponte est achevée, la femelle s'en va et ne s'en occupe plus. Le mâle au contraire met un peu d'ordre à l'arrangement des œufs et veille sur eux avec une grande sollicitude jusqu'à leur éclosion : dès lors, il abandonne sa progéniture à elle-même.

Le *Colise arc-en-ciel*, poisson chinois introduit aussi en France par Carbonnier, agit différemment. Il tresse un radeau sur la vase. Quand cet édifice est terminé, le Colise vient chercher des bulles d'air qu'il introduit au-dessous du radeau : les bulles soulèvent ce dernier petit à petit et l'amènent jusqu'à la surface où il prend une forme de cloche :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c'est, on le voit, un mode de construction qui rappelle de très près celui de l'Argyronète.

Mais c'est assez parlé des poissons exotiques « cultivés » en France.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

ÉCONOMIE RURALE

LES PRAIRIES DANS L'ÉTÉ SEC DE 1892

Il m'a paru de quelque intérêt, surtout au point de vue pratique, de constater le degré de résistance présenté, dans le cours de l'été sec et chaud de 1892, par les principales des espèces qui forment le tapis de nos prairies.

Laissant de côté, dans cet aperçu, les prairies dites artificielles (Luzerne, Lupuline, Sainfoin, Trèfle), dans lesquelles il n'y a à noter qu'une diminution assez limitée des récoltes, diminution causée, pour la première coupe, par des gelées printanières et, pour les coupes suivantes, par la sécheresse, je ne m'occuperai ici que des prairies permanentes, dites *prairies naturelles*, ne visant même que les prés élevés et secs, ceux des vallées humides (de l'Yvette et de la Bièvre, par exemple) quoique touchées par les gelées de mai, et ceux qui ont pu être irrigués, ayant échappé plus ou moins complètement, au désastre dont ont été atteints les premiers.

Dans ceux-ci, la pousse des herbes a été si faible, qu'il n'y a pas même eu lieu, sur beaucoup de points, de les faucher, le produit de la récolte ne pouvant couvrir les frais de l'opération. C'est ainsi que, sur 40 hectares de prairies hautes donnant, en moyenne, une coupe de 3 000 kilogs à 3 500 kilogs de foin sec, la meilleure moitié n'a eu que 1/5 de récolte, le reste fournissant à peine une maigre pâture.

Comme conséquence de la disette de fourrages, beaucoup de cultivateurs qui vendaient une portion de leur récolte ont à peine la nourriture de leurs animaux ; d'autres, manquant du nécessaire, vont réduire leurs attelages et vendre tout ou partie de leurs bêtes à cornes.

Le relevé des espèces qui ont relativement le mieux résisté à la sécheresse met en relief un certain nombre d'entre elles, parmi lesquelles sont notamment à citer :

Dans les Graminées, base, comme on sait, des prairies permanentes, la pousse la moins réduite a été observée chez les espèces suivantes : l'Avoine jaunâtre, le Timothée, le Brome, la Houlque, les Raygrass, la Crételle, le Poa commun, le *Kœleria cristata*, plante des lieux les plus arides trop peu introduite dans les prés secs, le Dactyle pelotonné. Le Fromental, l'Amourette. Ont pris peu de développement : *Festuca ovina*, la Flouve, les Agrostis.

Notons que sous le nom de *Timothée*, Graminée résistante entre toutes, on vend dans le commerce, non seulement le *Phleum pratense*, mais aussi le *Phleum Bœhmeri*, espèce voisine.

Comme on pouvait le prévoir, les espèces à racines traçantes et celles originaires des sols frais ont, chez les Graminées comme dans les familles dont il sera question ci-après, moins résisté aux chaleurs de l'été que celles croissant spontanément en lieux arides, et celles à racines plutôt pivotantes que traçantes.

Les espèces fourragères de la famille des Rubiacées, dont j'ai recommandé l'introduction dans les prairies permanentes, en raison de leur suave arome et de leur belle végétation, ont été admirables de résistance, surtout le *Mollugo*, qui croît en abondance sur les rochers de l'Hermitage (près de Tain), où il est l'objet d'une exploitation spéciale.

Plusieurs des Légumineuses (*Trifolium hybriduns*, *T. pratense*, *T. filiforme*, *Lotus corniculatus*) ont été remarquables de résistance. Ont moins bien végété le *Trifolium parisiense* ou *aureum* et le *Medicago Lupulina*.

Parmi les Synanthérées des prairies, la Jacée (*Centaurea Jacea*) et l'Achillée (*Achillea Millefolium*), originaires des lieux les plus arides, ont eu leur forte végétation habituelle. Se sont encore assez bien comportées les Synanthérées suivantes : *Crepis biennis* et *C. diffusa*, *Barkhausia taraxacifolia*, *Tragopogon pratense*, *Hypochœris radicata*, espèces dispersées ça et là dans la plupart des prairies par les vents qui soulèvent et transportent leurs graines (akènes) aux aigrettes plumeuses.

Un bon point à une Rosacée sanguisorbée, la sapide Pimprenelle (*Poterium sanguisorba*), qui n'a jamais mieux végété et a même remonté, avec la Jacée, l'Achillée et le Mollugo, comme elle croissant spontanément en lieux secs, jusque dans la deuxième coupe.

Parmi les Ombellifères, la délicate Pimprenelle (*Pimpinella Saxifraga*), s'est bien maintenue. Il en a été, malheureusement, de même, de la Carotte sauvage et du Panais (*Daucus Carotta* et *Pastinaca sativa*), ainsi que de l'Héraclée (*Heracleum Sphanndylum*),

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

espèces grossières qui n'ont jamais été plus prospères et dont il est bon de faire faucher les ombelles avant la maturation des graines, ce qui amène leur disparition en raison de la nature non pérennante, mais simplement bisannuelle, de ces espèces.

L'objet, comme le résultat de la présente étude, est de signaler, parmi les plantes fourragères, celles d'entre elles qui ont montré le plus de résistance pendant l'été, exceptionnellement chaud, de 1892.

Les principales de ces plantes sont, en résumé :

Pour les Graminées, en dehors des espèces grossières (Dactyle, Fromental, Brome des prés), que l'on ne doit admettre qu'en très petite proportion dans les foins de vente : l'Avoine jaunâtre, le Timothée, les Raygrass, la Crételle, le *Kœleria cristata*, le *Festuca duriuscula*, le Pâturin commun ; aussi l'Amourette et la Queue de renard ont résisté à la sécheresse, qualité qu'ont présenté : dans les Rubiacées étoilées, le Mollugo et le Caille-lait glauque, à un degré moindre, le Caille-lait jaune ; dans les Légumineuses, les Trèfles hybride, des prés, filiforme et, sensiblement aussi, le Trèfle doré ; les *Lotus corniculatus* et *major* ; enfin, chez les Rosacées sanguisorbées, la Pimprenelle.

(*C. R. A. S.*) A. Chatin.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 octobre 1892, présidée par M. Duchartre.

Mathématiques pures et appliquées. — M. J. Tisserand : Note « *sur la découverte du cinquième satellite de Jupiter* », par M. Barnard. — M. E. Picard : Note « *sur l'application aux équations différentielles ordinaires de certaines méthodes d'approximations successives* ». — M. Perrotin : « *Observations sur les trois nouvelles petites planètes découvertes à l'Observatoire de Nice, au moyen de la Photographie*, par M. Charlois. »

Physique. — M. E. Bouty : Note « *sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique* », présentée par M. Lippmann. — M. N. Piltschikoff : Note « *sur la polarisation spectrale du ciel* », présentée par M. Cornu.

Chimie. — M. L. Maquenne : Note « *sur une nouvelle préparation de l'acétylène* ». — M. H. Quantin : Note « *sur l'analyse des mélanges d'ammoniaque et de méthylamines* ». — M. A.-B. Griffiths : Note « *sur les tissus nerveux de quelques invertébrés* ».

Sciences naturelles. — M. H. Stanislas Meunier : Note « *sur l'examen de quelques roches recueillies par le prince Henri d'Orléans, sur la basse Rivière-Noire au Tonkin.* — M. J. Welsch : Note « *sur les étages miocènes de l'Algérie occidentale* ».

CHRONIQUE

Le météorite de Hassi-Iekna (Algérie). — M. Stanislas Meunier vient de faire l'étude d'une masse de *fer météorique* de 1250 grammes, en forme de poire, et dont voici l'histoire, d'après une lettre de M. Hélo, capitaine au 3e régiment des tirailleurs.

« Ce petit bolide m'a été vendu par un Mouadhi de la tribu des Chaanbas Mouadhi, laquelle est disséminée dans les solitudes sahariennes, qui environnent El Golea. Cet Arabe avait un jour planté sa tente à quelques kilomètres à l'est d'un puits appelé Hassi Iekna, lequel est situé dans la vallée de l'Oued Meguiden sur la route d'El Golea au Gourara. Pendant que les hommes étaient à la chasse dans les environs du campement, les femmes assises devant la tente entendirent un grand bruit et virent tomber, à environ 400 mètres, un objet qui souleva le sable comme un boulet qui aurait porté dans la dune. Les chasseurs qui avaient également entendu le bruit, rentrèrent peu après et furent avisés par les femmes de ce qu'elles avaient vu. Ils se portèrent aussitôt à l'endroit indiqué et trouvèrent un entonnoir pratiqué au milieu de sable et de pierrailles. Ils se mirent en devoir de chercher au fond du trou, qu'ils déblayèrent ; mais l'un d'eux ayant rencontré à environ 0m80 de profondeur, un objet noir, qui lui brûla très fortement les doigts, ils s'écartèrent effrayés et ne revinrent que le lendemain matin. A ce moment, ils sortirent du sable, complètement refroidi, le petit aérolithe en question.

«... Je n'ai pu obtenir aucun renseignement précis sur la nature du bruit entendu, pas plus que sur la date exacte de l'événement. Les Arabes ont une profonde indifférence pour le temps et les dates et tout ce que je pus apprendre, c'est que la chute du bolide remontait à plusieurs années. Les Arabes appellent ces masses minérales, des *pierres de tonnerre*. Quelques manuscrits enseignent qu'on fait avec elles des poignards et des sabres, auxquels l'imagination arabe prête des qualités de tranchant tout à fait fantastiques. Les nomades disent que ces pierres ne tombent que très rarement, à de très longs intervalles, mais que, dans le temps passé, elles tombaient beaucoup plus fréquemment dans le Sahara. »

Ce bolide a été cédé au Muséum, dans la collection duquel il figure, par M. Hélo.

La distribution de l'énergie électrique à Paris. — L'*Industrie électrique* vient de publier une carte et un tableau synoptique de l'état actuel des canalisations électriques à Paris. Cinq secteurs rayonnants du centre de la capitale à la périphérie, couvrent la rive droite de la Seine, les canalisations de la rive gauche sont encore à l'état de projet. En allant de l'est à l'ouest, on rencontre ces secteurs dans l'ordre suivant : secteur Popp, secteur de la Société d'Éclairage et de force, secteur Edison, secteur de la place Clichy, secteur des Champs-Élysées. Signalons aussi le réseau municipal modèle qui a les Halles pour centre, et les usines locales qui empruntent leur énergie au gaz, à l'air comprimé, à l'air raréfié, et qui sont sujettes à d'incessantes modifications.

Les essais d'éclairage électrique de Paris, commencés au lendemain du tragique incendie de l'Opéra-Comique ont donné, malgré les nombreuses difficultés rencontrées, des résultats qui font espérer que Paris sera doté dans quelques années de distributions d'énergie électrique prospères et inoffensives.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La photographie céleste à l'observatoire de Nice. — M. Charlois vient d'obtenir huit clichés distincts représentant chacun un carré du ciel de 11° de côté environ. Plusieurs de ces clichés contiennent 8000 à 9000 étoiles chacun. La durée de pose a varié, suivant les circonstances, de deux heures et demie à trois heures. L'instrument employé consistait en un objectif à portraits de M. Hermagis, de 15 centimètres d'ouverture et de 80 centimètres de distance focale, monté sur l'équatorial coudé de M. Lœwy.

Les huit clichés, placés les uns à la suite des autres le long de l'écliptique, reproduisent une bande du ciel comprise, en longueur, dans un angle de 80° et, en largeur, dans un angle de 10°. L'examen attentif de ces épreuves photographiques a permis d'y relever la présence de 11 planètes dont trois nouvelles et inconnues jusqu'alors.

M. Perrotin fait remarquer que la photographie a un rôle fort important à jouer en astronomie. En raison, de la sûreté, de la rapidité et de l'étendue de ses investigations, de la facilité avec laquelle elle permet de retrouver une planète perdue ou mal déterminée, il ne sera plus nécessaire de calculer à l'avenir, avec la même précision que par le passé, les positions de ces astres, ni de les observer d'une façon aussi régulière: en résumé, le résultat le plus net de l'introduction de la photographie en astronomie sera de faire connaître, avant qu'il soit longtemps, le nombre probable des petites planètes et leur mode de distribution avec la distance au soleil, questions qui sans cela seraient restées longtemps encore sans réponse.

Récemment les frères Henry ont fait un assez grand nombre de photographies de la région voisine de Jupiter, dans le but d'apercevoir le cinquième satellite découvert, le 13 septembre dernier, par M. Barnard, au moyen de la plus grande lunette du monde installée à l'observatoire Lick sur le mont Hamilton à 1310 mètres d'altitude (Californie). Ils n'ont pas réussi à fixer ce satellite qui accomplit sa révolution en onze heures cinquante minutes environ. M. Barnard vient encore de découvrir *une comète* par la photographie. M. Tisserand, l'éminent successeur de M. l'amiral Mouchez à l'Observatoire de Paris, pense que cette découverte, la première de ce genre, sera suivie d'un grand nombre d'autres, comme cela est arrivé pour les planètes.

Origine des Cyclones. Théorie de M. Faye. — M. Faye a toujours soutenu que les Trombes, les Tornados et les Cyclones sont des mouvements giratoires ou des tourbillons qui naissent dans les courants supérieurs de l'atmosphère, à des étages très différents, et que leur translation toute géométrique répond à ces courants et en dessine la marche par la projection que leurs ravages laissent sur le sol ou sur la mer (voir le numéro 102 de la *Science moderne*). De plus ces girations grandes ou petites, modérées ou formidables, sont descendantes. L'observation des plus éminents météorologistes de notre époque, de M. Hann, en Autriche; de MM. Ferrel et Morris, aux États-Unis; de M. Dellas, aux Indes orientales; confirment les vues de notre illustre astronome.

Voici en quels termes M. Dellas condamne l'ancienne théorie dans le *The american meteorological Journal*: « L'opinion commune est qu'un cyclone provient, de l'inégale distribution de la chaleur à la surface du sol. Étant donnée une aire à peu près circulaire, douée d'une chaleur anormale, on admet que les mouvements doivent se produire entre l'extérieur et l'intérieur, et qu'à cause de la rotation de la Terre ces mouvements doivent revêtir la forme de girations autour du centre de la région surchauffée, et qu'ainsi un cyclone prend naissance. Dans cette région, l'air chaud doit-être primitivement à l'état de calme complet. L'air dans cette région de calme, acquiert un mouvement ascensionnel d'abord un peu desséminé, mais qui se concentre peu à peu en appelant, vers un centre bien défini, la masse de l'atmosphère ambiante.

« D'après ces suppositions, trois choses sont nécessaires : 1° la présence d'une aire calme; 2° une température anormale dans cette aire de calme; 3° une période de quelques jours pour l'incubation de la tempête.

« Les cyclones de la mer Arabique n'apportent pas une sensible évidence en faveur de ces trois suppositions. »

Voilà pour le rejet de la théorie de la convection. M. Dallas poursuit en ces termes : « Considérons maintenant les cyclones qui entrent dans la mer Arabique par l'est, après avoir paru sur le golfe de Bengale sous la forme de cyclones bien caractérisés. Lorsqu'ils passent sur la péninsule et abordent les côtes élevées de Madras, ils sont en partie interceptés par le sol de plus en plus montueux qui forme une barrière continue de 3 000 à 7 000 pieds d'élévation. Mais, en considérant les phénomènes très nets qui apparaissent ensuite sur la mer après le passage de cette barrière, il est évident que le tourbillon générateur a continué sa route horizontale par-dessus les cimes des montagnes sans avoir subi d'interruption.

« Lorsque ces tourbillons arrivent au-dessus de la mer, où l'humidité est grande, l'air humide est aspiré par la partie inférieure du tourbillon, qui acquiert ainsi une grande énergie.

« L'ensemble de ces évidences paraît favoriser la supposition que ces cyclones sont nés dans les couches supérieures de l'atmosphère; que ce sont des tourbillons formés d'abord dans un courant marchant à l'ouest: qu'ils suivent ce courant jusqu'à ce qu'ils atteignent son bord extérieur, puis qu'ils sont saisis dans l'hémisphère nord par le courant supérieur qui souffle des zônes torrides vers les régions tempérées, en marchand d'abord à l'O.-N.-O..., puis au N.-O..., puis au N., et finalement au N.-E., et à l'E...

« Il n'y a pas de questions plus importantes dans la Météorologie actuelle que celles qui ont trait à l'origine des cyclones et à leur immense mouvement de translation. Si les cyclones sont intimement liés aux courants supérieurs, ainsi qu'il résulte de nos investigations, cette connexité prouve qu'ils sont engendrés dans ces courants, ce qui place leur origine dans une région où l'observation ne saurait atteindre; et quant à ce qui regarde leurs trajectoires, toute l'évidence acquise semble établir qu'ils sont conduits par les mouvements de l'atmosphère supérieure. Sans doute, la distribution des eaux et des terres, des plaines et des montagnes, de la pression et de l'humidité ainsi que la température des couches inférieures exercent une influence. Mais l'*ensemble des trajectoires aux Indes, dans le golfe du Mexique et dans l'Océan Pacifique offre une similitude si parfaite avec celle des courants supérieurs, qu'il n'y a pas à douter qu'il s'agit ici d'une relation de cause à effet.* »

Une horloge en papier. — D'après la *Die Edelmetall Industrie*, un horloger de Munich expose actuellement à sa devanture une horloge dont toutes les parties, piédestal, pendule, mécanisme, sont en papier. Cette horloge pèse environ 200 grammes et fonctionne régulièrement depuis dix ans déjà. Cette œuvre singulière est probablement unique au monde.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

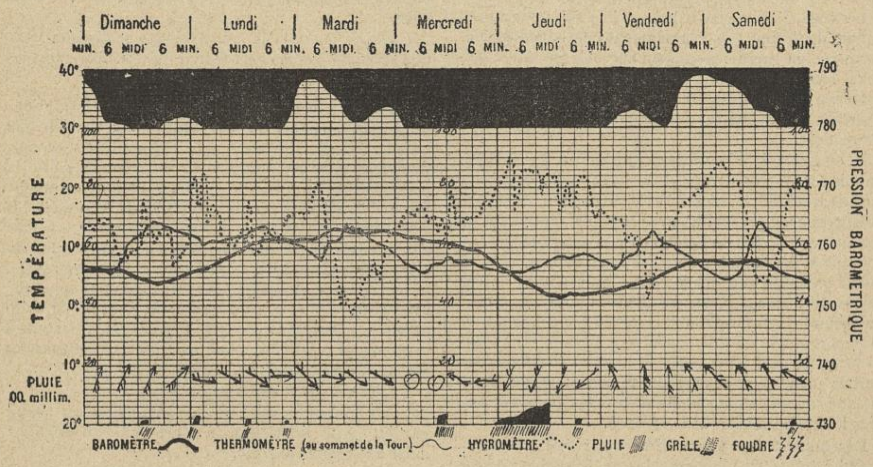
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48° 51′ 27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30 — Pluviomètre 90m8. — Thermomètres du square 37m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 9 octobre au samedi 15 octobre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations.

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Max.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Max.	VENTS DIRECTION DOMINANTE	VENTS VITESSE moyenne en kil. à l'heure	PLUIE ou NEIGE en 24 heures en m/m	ÉVAPORATION en 24 heures en m/m	ÉTAT du CIEL
D. 9	756.43	5.9	14.4	10.15	11.8	54	76	S.-S.-W	20.4	0.1	2.6	Nuageux. Pluie.
L. 10	760.71	10.2	13.4	11.80	12.0	56	83	W-S-W	arrêt	1.6	1.8	Couvert. »
M. 11	764.36	8.0	13.8	10.90	12.0	36	86	W-N-W	»	0.0	2.0	Nuageux. »
M. 12	761.97	5.9	8.2	7.05	11.6	79	85	E.	»	1.8	0.8	» »
J. 13	754.42	5.8	9.0	7.40	10.9	64	90	N.-N.-E	»	3.8	1.6	Couvert. »
V. 14	755.42	6.8	12.4	9.60	10.6	42	80	S.-S.-E.	»	0.0	1.8	» Gouttes.
S. 15	758.52	4.3	14.0	9.15	10.5	45	86	S.-S.-E.	»	0.8	1.4	Nuageux. Pluie.
Moyenne	758.84	6.70	12.17	9.43	11.34	»»	»»		»	Total 8.1	Total 12.0	

Le météorologiste-adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

CONSERVATION DES ŒUFS. — On trempe les œufs dans une solution de silicate de soude du commerce étendue de son volume d'eau. On laisse sécher; les œufs se conservent ainsi très bien.

POUDRE A DÉTACHER SUR ÉTOFFES, PAPIER, BOIS, IVOIRE. — On arrose de la magnésie calcinée bien sèche avec de la benzine de façon à ce qu'elle en soit imprégnée sans pour cela faire une pâte. On comprime ensuite la masse fortement, on obtient une poudre qui frottée sur les objets détache très bien les corps gras, les salissures, etc. Les taches anciennes sur bois, papier, ivoire s'enlèvent facilement.

TEINTURE DU BOIS EN NOIR D'ÉBÈNE. — On dissout de l'extrait de campêche dans l'eau bouillante jusqu'à ce que la solution marque 10° Baumé. On en prend 5 litres auxquels on ajoute 2 litres et demi de pyrolignite de fer du commerce et 1/2 litre d'acide pyroligneux. On applique au pinceau la liqueur un peu tiède sur le bois. A. R.

Le Gérant : M. BOUDET.

Imprimerie FIRMIN-DIDOT, Mesnil (Eure).

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

TRAMWAYS ET LOCOMOTIVES ÉLECTRIQUES

Qualités et conditions spéciales de la traction électrique. — Transmission par câble, type tramway. — Premières applications. — Types chemins de fer. — Emploi des accumulateurs. — Voitures sur routes.

Aussitôt qu'il eut été reconnu que l'électricité pouvait transmettre la puissance (on sait que ce fait, énoncé théoriquement dès 1864 par Paccinotti, fut mis en évidence en 1873, à Vienne, par une expérience célèbre de MM. Gramme et Fontaine), il était naturel de penser à lui demander la traction des véhicules.

Quoi de plus simple, en effet, et quelle application pouvait être mieux indiquée? La propriété maîtresse de l'électricité, c'est de transmettre la puissance au moyen d'un fil, d'une barre conductrice, en rendant cette puissance disponible en tous les points de ce fil. Dès lors, il n'y a évidemment qu'à munir un véhicule d'un contact pouvant courir le long du fil, pour le rendre capable de recevoir en chaque point la puissance nécessaire pour le mettre en mouvement lui-même ainsi que d'autres véhicules qui lui seraient reliés.

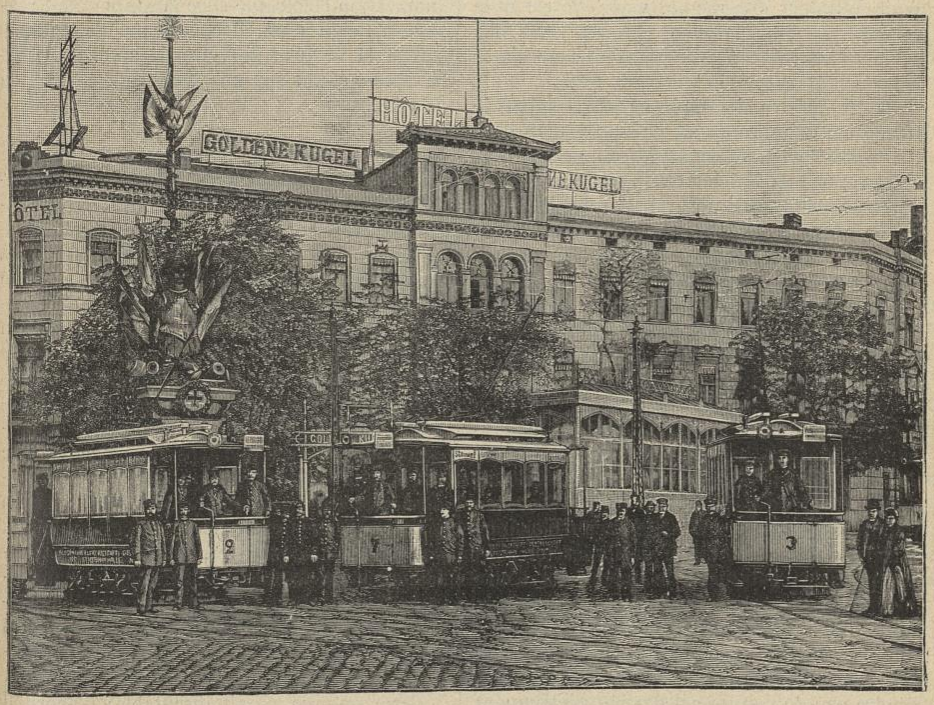


Fig. 222. — Tramway électrique de Halle. (Ligne inaugurée en janvier 1892.)

La réussite d'un pareil système ne pouvait être douteuse en principe; pour passer à la pratique on a dû examiner les conditions particulières que la nature même du procédé pouvait imposer.

D'abord, nous avons admis que la puissance engendrée en un point fixe serait transmise à la voiture au moyen d'un câble. Le mouvement ne pourra donc avoir lieu que le long de ce câble et, par suite, sur une voie déterminée. On

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sait en pareil cas ce qu'il faut faire, la voie à suivre sera évidemment pourvue de rails, et nous voyons que la traction électrique, au moins sous cette forme, ne s'appliquera qu'aux voies ferrées.

Nous aurions donc à établir une locomotive électrique destinée à entraîner un certain nombre de voitures. Si nous considérons la locomotive à vapeur, nous voyons que, si elle peut donner le mouvement à un train pesant, c'est parce qu'elle-même est un engin très lourd qui a avec la voie une adhérence très puissante. Ce poids lui est naturel et nécessaire, puisqu'elle porte avec elle son usine génératrice de puissance, sous forme de charbon, d'eau et de machines; la présence de cette charge est onéreuse parce qu'elle demande de la puissance pour se traîner elle-même, mais elle est utile puisque, par l'adhérence qu'elle fait naître, elle permet en même temps de pouvoir traîner autre chose.

La locomotive électrique ne sera pas dans le même cas : elle reçoit sa puissance d'un centre fixe, elle n'a donc à porter que des machines motrices qui peuvent être légères. Elle a peu de poids; c'est un avantage puisque nous ne dépenserons pas de puissance inutile, c'est un inconvénient puisque nous aurons peu d'adhérence et que la machine ne pourra pas entraîner de trains lourds.

Nous serions donc amenés à faire des locomotives légères, de puissance restreinte, et l'exploitation devrait avoir lieu au moyen de trains peu chargés mais fréquents.

C'est en effet la disposition que l'on a adoptée dans les cas, jusqu'ici peu nombreux, où l'on a demandé à l'électricité une exploitation sur le type des chemins de fer. Nous reviendrons plus loin sur cette façon d'opérer.

Mais, du moment qu'on doit s'écarter ainsi des procédés habituels, le mieux est d'être logique et de pousser les principes jusqu'à la limite utile de leurs conséquences.

Nous sommes conduits à prendre des locomotives peu puissantes, légères, et à leur adjoindre peu de voitures; il devient évidemment raisonnable de confondre la locomotive et la voiture, celle-ci recevant les organes moteurs. Nous profiterons ainsi pour la marche de l'adhérence engendrée par le poids utile du véhicule, et nous profiterons, autant que possible, de la facilité d'exploitation que donne la complète indépendance des trains.

Il est clair qu'en agissant ainsi, nous avons abandonné l'installation et l'exploitation genre chemin de fer pour entrer complètement dans le type tramway.

C'est en effet dans ce sens qu'on s'est dirigé presque dès l'origine. Les premiers essais réels de traction électrique semblent remonter à la petite installation faite en 1880 par la maison Siemens à une exposition qui eut lieu à Berlin. C'était une sorte de petit chemin de fer à toutes petites voitures, une espèce de jouet. Si petit qu'il fût, il montra à la fois la possibilité d'un résultat pratique sérieux, et la fausse direction où l'on s'engageait en adoptant cette disposition. Environ une année après, au cours de 1881, la même maison inaugurait un chemin de fer électrique de Berlin à Lichterfeld. Elle avait franchement adopté le type tramway. Nous ne décrirons pas actuellement le mécanisme qui fut employé, nous aurons à revenir en détail sur cette question. La figure 223 suffit à montrer en principe comment la communication électrique avec la source était réalisée à l'aide d'un fil conducteur relié d'une part à la voiture, de l'autre à un chariot métallique roulant sur un câble tendu le long de la voie.

Le type chemin de fer n'a cependant pas été abandonné totalement; il trouve son application dans certains cas où le mode de construction de la voie, des sujétions particulières d'exploitation en justifient l'adoption. On peut donner comme exemple la voie tubulaire entre la Cité de Londres et Southwark.

De très bons esprits pensent qu'on ne s'en tiendra pas là, que l'on reviendra à l'emploi de l'électricité, même sur les chemins de fer. Ils donnent pour raisons principales de leur opinion, d'une part que la génération de la puissance au moyen d'une puissante machine fixe ayant tous les avantages de détente et de condensation, est beaucoup plus avantageuse que sa génération au moyen de machines roulantes, comme les locomotives, qui ne peuvent atteindre à un fonctionnement aussi économique. D'autre part, ils pensent que l'exploitation au moyen de trains plus légers et plus nombreux permettrait l'usage de voies plus légères, moins larges, partant moins coûteuses.

Cette opinion paraît discutable; d'abord il n'est pas exact que la locomotive soit une machine dépensière; malgré l'apparente simplicité de sa disposition, c'est au contraire un appareil très convenablement économique. Cela tient surtout à ce qu'elle constitue une machine très intensive. Ensuite, si l'exploitation par trains légers présente bien les avantages qu'on indique, elle a de graves inconvénients; l'expédition de trains très fréquents sur une voie, exige des précautions extrêmement soigneuses, et par exemple un organisme de signaux d'arrêt, ce qu'on nomme le block-sys-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tem, qui devrait dépasser de beaucoup ceux que nous possédons. Ne perdrait-on pas d'un côté ce qu'on pourrait gagner de l'autre? La question est au moins douteuse.

Il y a lieu de penser cependant qu'il pourrait y avoir de grands avantages à employer l'électricité dans les régions où l'on trouverait des chutes d'eau propres à fournir la puissance nécessaire. Il existe peu d'applications de ce genre; je n'en connais que deux, le petit chemin de fer de Portrush, à la Chaussée des Géants, et celui du mont Salève, près de Genève; je suis un peu étonné qu'en Suisse où les chutes d'eau sont abondantes, et où on en a déjà fait des applications intelligentes, on n'ait pas pensé à ce procédé pour faire marcher les chemins de fer à crémaillère, qui s'installent actuellement dans presque tous les beaux sites, à la grande fureur des touristes de tradition, mais à la grande joie des gens occupés qui peuvent ainsi atteindre des beautés sans cela inaccessibles pour eux.

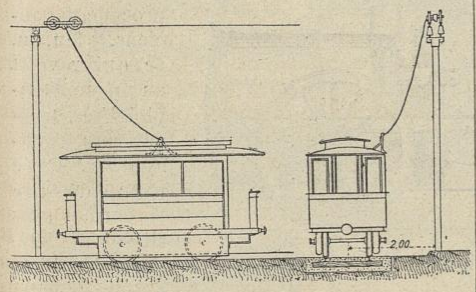


Fig. 223. — La prise de courant par contact roulant sur câbles aériens.

A gauche, vue de profil ; à droite, vue de face.

Il nous reste encore à signaler un type spécial de traction électrique.

Il est évident que la nécessité d'avoir un câble conducteur tout le long de la voie limite les applications de la traction électrique. C'est par exemple une gêne dans les villes. Un grand nombre cependant l'ont accepté, comme on le verra, en Amérique surtout; quelques-unes y consentiraient bien difficilement, Paris entre autres. A mon avis, la répugnance n'est pas complètement justifiée; j'ai vu de ces installations en Allemagne (fig. 222) où elles commencent à devenir nombreuses; l'effet est beaucoup moins mauvais qu'on ne le supposerait; néanmoins elle existe assez énergique pour être difficilement vaincue. Il y a bien, comme nous le verrons, une combinaison permettant de placer le câble sous la voie dans un caniveau, mais elle est coûteuse et non sans défauts pratiques. Il faudrait pouvoir se passer de lignes conductrices.

Un système le permet. Il consiste, au lieu de recevoir la puissance par un câble, à l'emporter avec soi, dans une batterie d'accumulateurs électriques. On a cru assez longtemps que ce moyen, simple en théorie, était impraticable en pratique; on faisait observer que les accumulateurs, qui, comme on sait, sont formés de plaques de plomb, sont très lourds, en sorte qu'on augmentait le poids à traîner au point de sortir du possible; de plus, ces appareils, peu solides, ne résistaient pas au mouvement des voitures, au service assez dur qu'ils avaient à faire; leur renouvellement fréquent entraînait une dépense excessive.

Ces deux défauts subsistent encore en principe, mais ils ont été atténués de manière qu'ils ne sont plus des obstacles. Les accumulateurs n'ont pas cessé d'être en plomb, mais on a augmenté leur efficacité assez pour qu'il en faille beaucoup moins pour un travail déterminé. Ils ne sont pas encore d'une solidité à toute épreuve, mais des essais récents tendent à prouver que lorsqu'ils sont bien faits, ils en possèdent une suffisante pour la pratique. Plusieurs lignes fonctionnent actuellement par ce système très commode; nous aurons à les étudier.

Il faut ajouter que cette voie est la seule dans laquelle on puisse actuellement espérer trouver la solution de la traction des véhicules sur routes ordinaires sans rails. C'est là un problème pratique d'une solution très difficile. Cela tient, entre autres conditions, à la vitesse relativement faible et extrêmement variable que prennent les voitures; comme les machines dynamo-électriques demandent, pour bien fonctionner, de grandes rapidités, on se trouve en présence d'une utilisation très mauvaise de ces appareils. La question semble ne pouvoir être résolue que par une modification convenable de ces machines elle-mêmes.

On y travaille actuellement; quelques essais ont été faits dont nous dirons un mot. Sans être couronnés d'un entier succès, ils laissent croire que la solution est possible et indiquent dans quelle direction il convient de la chercher.

Dans notre prochain article nous entreprendrons l'examen des parties constitutives d'un système de traction électrique.

(A suivre.)

FRANK GÉRALDY.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HYGIÈNE PUBLIQUE

LES ÉTUVES MUNICIPALES DE DÉSINFECTION
ET LES ÉPIDÉMIES

La désinfection. — Les agents chimiques. — Le feu. — Les étuves à vapeur sous pression. — Les étuves municipales de la rue des Récollets. — Les appareils. — Le fonctionnement. — Le service parisien de désinfection. — Les étuves locomobiles à la campagne. — Les chalands-étuves.

On sait les mesures énergiques qui ont été prises partout pour arrêter le développement du redoutable choléra : les progrès de la science ont permis de pratiquer la désinfection d'une manière efficace, soit aux frontières sur les voyageurs et bagages venant des pays contaminés, soit dans les foyers d'épidémie sur le linge, la literie des personnes malades ou mortes de diarrhée cholériforme et les infirmiers chargés de soigner les cholériques. Ce qu'on a fait a vraisemblablement empêché le choléra d'envahir le pays.

En quoi consiste la désinfection?

Comme il est démontré aujourd'hui que les maladies épidémiques sont transmissibles par l'intermédiaire d'organismes pathogènes, ou microbes, il faut s'arranger de manière à détruire ces microbes que l'on rencontre végétant et se développant dans les produits élaborés par les malades (sang, crachats, matières fécales, etc.), microbes qui souillent leur linge et leur literie, et qui, desséchés, peuvent se répandre dans l'air, ou entrer en suspension dans l'eau directement ou par lavage. Ce sont ces micro-organismes (bacilles, bactéries, spores, etc.) qui sont les agents de la contagion. Comment les détruire? Par le feu ou les agents chimiques, et ces procédés sont bien anciens. « Le feu purifie tout » est un vieil adage, et Pline raconte que de son temps les ordonnances des prêtres prescrivaient la désinfection des maisons au moyen de soufre enflammé.

On a introduit d'autres désinfectants chimiques, le chlore et les hypochlorites (chlorure de chaux ou vulgairement chlore), les solutions de chlorures de fer ou de zinc, de sulfate de cuivre, etc., qui, tout en agissant d'une manière plus ou moins rapide sur les micro-organismes, ont encore la propriété de détruire les produits odorants comme l'hydrogène sulfuré et l'ammoniaque.

Mais ce qu'on doit surtout demander à un produit désinfectant, c'est d'empêcher complètement le développement de la vie organique, et le désinfectant doit plutôt être un antiseptique; c'est à ce titre que le phénol, le thymol, et beaucoup d'autres produits qui n'agissent pas sur les substances de mauvaise odeur, ont été employés par les médecins dans les pansements antiseptiques et dans les cas d'épidémie. Aujourd'hui on préfère se servir, pour les mêmes usages, de la solution de bichlorure de mercure (sublimé corrosif) au millième. Néanmoins, le procédé qui présente le plus de sécurité pour la destruction complète des micro-organismes est encore le vieux procédé des anciens, le feu, ou, ce qui revient au même, l'emploi d'une température suffisamment élevée pour détruire les germes sans altérer ni détériorier les objets à désinfecter.

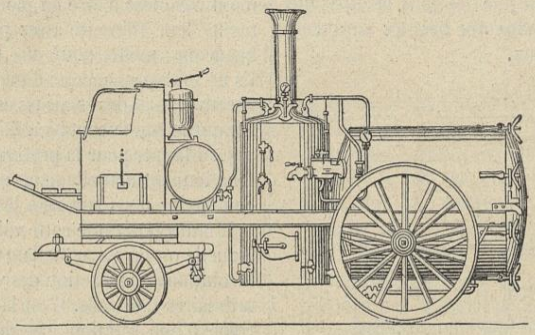


Fig. 224. — Locomobile de désinfection (système Brouardel).

Cet étuvage porte le nom de *stérilisation*, les micro-organismes sont tués, ils sont devenus stériles et par conséquent inoffensifs.

La prophylaxie (1) des maladies contagieuses consiste donc presque entièrement dans la désinfection, chimique pour les objets altérables à la chaleur (cuir, caoutchouc, bois, etc.); calorifique pour les matelas, les rideaux, le linge, les tapis, les couvertures, les vêtements.

Après bien des tâtonnements et le concours des bactériologistes les plus éminents, on est arrivé à créer un matériel pratique de désinfection construit par les ingénieurs sanitaires Geneste et Herscher.

C'est ce matériel qui a fonctionné cet été à toutes les gares frontières, qui existe déjà depuis plusieurs années dans les hôpitaux, les ports, qui est installé à bord des grands navires et qui tend à se généraliser de plus en plus.

(1) Partie de la médecine qui a pour objet les précautions propres à conserver la santé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une visite aux étuves municipales de désinfection nous a fait connaître ce matériel, grâce à la bienveillance de l'Administration et à l'obligeance du chef d'un de ces établissements, situé rue des Récollets, nous avons pu voir comment on désinfecte (fig. 225).

Des voitures vont chercher dans les maisons où il s'est produit une maladie contagieuse (fièvre typhoïde, diphtérie, variole, scarlatine, diarrhée cholériforme, etc.) toute la literie, le linge, les vêtements; en même temps les désinfecteurs, munis d'un pulvérisateur à levier (fig. 226) contenant une solution de bichlorure de mercure au millième acidulée par un peu d'acide tartrique, couvrent d'une pluie de fines gouttelettes les meubles, les murs de l'appartement dans lequel s'est déclarée la maladie; tout ce qui ne peut pas être emporté est ainsi désinfecté.

La voiture arrive à l'établissement divisé en deux parties desservies par deux personnels distincts; les objets enfermés dans des sacs de toile sont déballés et introduits dans des chariots qu'on fait glisser sur des rails dans des cylindres de tôle, qui constituent les étuves. Ces cylindres, d'une longueur de $2^{m},25$



Fig. 225. — Mise à l'étuve des objets contaminés.

sur $1^{m},30$ de diamètre, portent deux ouvertures qui sont les bases des cylindres et que l'on peut fermer au moyen d'obturateurs en fer serrés par des écrous articulés. Un anneau en caoutchouc assure un joint parfait.

Une cloison établie entre les deux ouvertures isole complètement l'atelier d'introduction des objets, de celui où en retire les objets épurés par la chaleur. Une ventilation énergique produite par les becs de gaz brûlant à la partie inférieure de cheminées d'appel, est faite dans la pièce où on prépare les objets à désinfecter, qui ont encore l'odeur de fièvre et que manipule sans crainte le personnel modeste et dévoué de l'établissement.

Un générateur (à 6 kilog.) distribue la vapeur dans les cylindres. Une première canalisation l'introduit dans l'étuve par une rampe percée de trous. Un robinet de purge permet l'expulsion de l'air pendant l'arrivée de la vapeur. Quand l'air est chassé, on ferme le robinet et on laisse monter la pression jusqu'à $0^{kil},75$ correspondante à une température de 115°, reconnue suffisante avec de *la vapeur humide* pour détruire les germes des maladies. Afin d'être bien sûr que la température atteigne 115° dans les corps mauvais conducteurs (couvertures, édredons, matelas) soumis à l'expérience, on ouvre le robinet de purge pour laisser détendre; l'air emprisonné peut alors s'échapper et l'expérience a montré qu'après trois détentes et 15 minutes d'étuvage, la stérilisation est devenue complète. Des essais très concluants ont été faits sur des virus très actifs, répandus sur des étoffes diverses; il y a donc toute sécurité après l'étuvage pra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tiqué avec tous les soins indiqués. Comme la vapeur saturée a imprégné d'humidité les objets contenus dans l'étuve, une seconde canalisation envoie de la vapeur à $3^{kil},5$ dans une série de tubes fixés au-dessous et au-dessus du chariot réchauffeur, la température est portée à 135° ou 140°, la vapeur n'est plus saturée, on peut alors ouvrir la porte en desserrant les boulons et on fait sortir le chariot que l'on décharge : les objets sont secs et désinfectés, on les range sur des claies en bois dans des magasins *ad hoc*.

Les eaux des condensations des vapeurs qui ont traversé l'étuve et qui sentent mauvais,

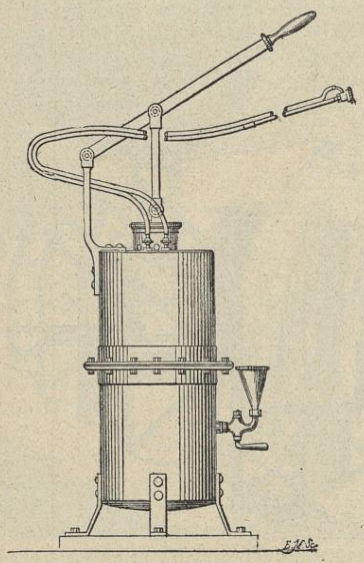


Fig. 226. — Pulvérisateur à sublimé.

sont amenées sous le foyer du générateur à vapeur.

Certaines précautions sont à prendre pour éviter de détériorer les linges tachés de sang ou de matières fécales : avant le passage à l'étuve ces linges sont immergés dans une solution à 8/10000 de permanganate de potasse et essangés à l'eau. Sans cette précaution, l'albumine en se coagulant, laisserait sur le linge des taches qui ne disparaîtraient plus au lavage.

Les ouvriers chargés de la manipulation des objets infectés portent un costume spécial, l'étuvage ne se fait, du reste, que pendant les dernières heures de la journée. Aussitôt après, ils se dépouillent de leur costume de travail, se lavent à la solution de sublimé, se passent à la douche et ainsi purifiés peuvent sortir reprendre leurs habits ordinaires.

A la rue des Récollets, il y a trois cylindres en service. Le matin, ces cylindres sont employés à la désinfection des habits des hôtes plus ou moins vermineux et malades de l'Asile de nuit voisin.

La ville de Paris possède encore, rue de Chaligny et rue du Château-des-Rentiers, des établissements de désinfection installés sur le modèle de celui des Récollets qui est le plus important. Tous les objets amenés aux étuves et de nature à se détériorer par la chaleur sont lavés ou soumis à la solution pulvérisée de sublimé.

La désinfection à l'étuve est gratuite ; pour l'obtenir il suffit de faire une demande à la mairie. Du reste, la désinfection est faite d'office dans tous les cas de maladies contagieuses graves.

Comme il faut pouvoir pratiquer la désinfection dans les campagnes, on a construit des étuves locomobiles qui se transportent devant le local contaminé.

Comme on le voit sur la figure 224, le générateur et le cylindre sont montés sur roues, la voiture porte tous les accessoires de désinfection, le pulvérisateur à sublimé. Ces étuves locomobiles (fig. 224) ont été construites à l'instigation du Dr Brouardel, à la suite d'une épidémie de suette miliaire qui sévissait dans les campagnes du centre de la France. Aujourd'hui, à côté des étuves fixes établies dans beaucoup de grandes villes se trouvent, dans presque tous les départements, des étuves locomobiles.

On a même, en prévision d'épidémies, établi des chalands dans lesquels on a installé des étuves à désinfection.

En terminant, nous ne croyons pas inutile, en admirant l'outillage que la science a mis à notre disposition pour lutter contre les épidémies, d'engager nos lecteurs à user de ce matériel ; le Conseil d'hygiène fait, du reste, distribuer par les soins des maires et des commissaires de police des petites brochures contenant les instructions sur la prophylaxie des maladies contagieuses, dans lesquelles on indique à côté des mesures à prendre en cas d'épidémie, dans quels cas il est urgent de recourir à la désinfection par les étuves.

A. Rigaut.

N. B. — Le service de désinfection par les étuves locomobiles va être réorganisé, le nombre des étuves va être augmenté : il comprendra pour le département de la Seine 21 étuves locomobiles desservant les différents pays qui entourent Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

MISSION CANDELIER

1889 — 1892

LES INDIENS GOAJIRES

ET LEURS INDUSTRIES

L'Indien Goajire (fig. 228) était jusqu'ici, je crois, complètement inconnu en France; on ne savait rien de ses lois, de ses mœurs, de ses coutumes; d'après de minutieuses recherches auxquelles je me suis livré, il n'a jamais rien été publié sur lui dans notre langue; son territoire même était resté inexploré.

Quoique je sois le premier Français qui l'ai parcouru, je ne suis pas le premier Européen qui y ait pénétré. Avant moi, en 1883 ou 1884, un Anglais, l'ingénieur Simons, au service du gouvernement Colombien, avait été chargé par ce dernier d'aller étudier ce petit pays et ses habitants, et de lui en adresser un rapport.

Deux raisons d'ordre différent avaient dû,

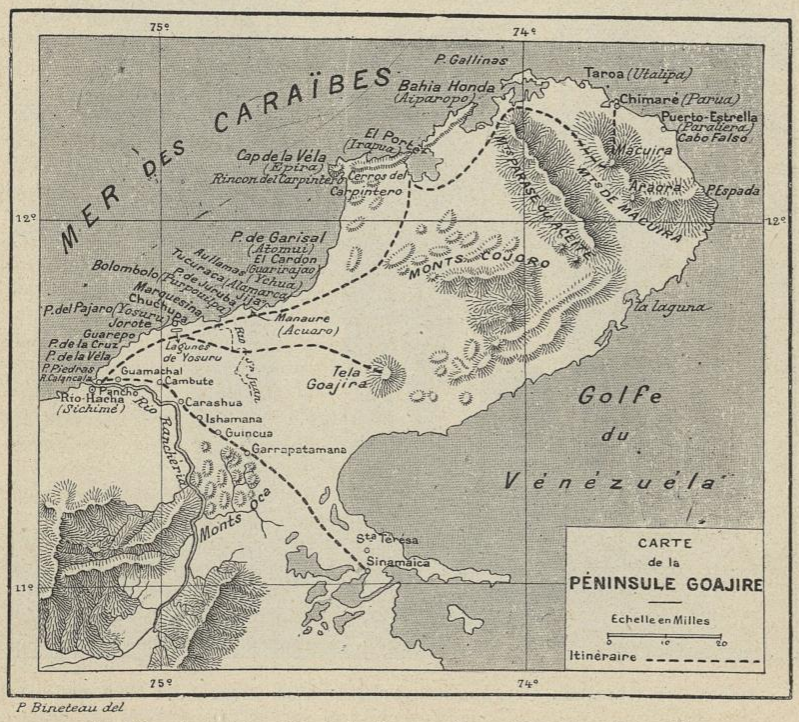


Fig. 227. — Carte de la péninsule Goajire nouvellement dressée par M. Candelier.

jusqu'en ces derniers temps, empêcher cette exploration, ou, pour être plus exact, n'avaient pas dû l'encourager.

La première, c'est que ces Indiens jouissaient d'une réputation de férocité imméritée, pour la plupart du moins : la seconde, c'est qu'on avait représenté jusque-là la péninsule goajire comme une vaste plaine stérile, ne contenant que de maigres pâturages. De sorte que, dans ces conditions, il fallait risquer sa vie pour bien peu de chose; en d'autres termes, et pour me servir d'une expression triviale qui rend mieux la pensée, le jeu n'en valait pas la chandelle.

Tout ceci est en grande partie erroné.

Ce sont les écrivains espagnols des siècles derniers, alors que toute la contrée septentrionale de l'Amérique du Sud appartenait à l'Espagne, qui ont propagé ces erreurs. Ils n'ont jamais vu par eux-mêmes, c'est clair : ils racontent par ouï-dire.

Et comment vouliez-vous que ces Indiens ne fussent pas féroces, quand on venait chez eux les piller, les massacrer, mettre tout à feu et à sang au nom de la religion et de la civilisation? Qui de nous, civilisés, ne serait prêt en pareil cas à défendre par tous les moyens en son

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pouvoir contre l'agresseur, sa famille, ses biens, son foyer?

Le pays n'est pas beau, je le veux bien, si j'en excepte toutefois la région des monts Macuira; il offre peu de ressources et de richesses, à part les bestiaux, et n'est certainement pas sans danger pour le voyageur; mais l'habitant actuel m'en a paru bien intéressant à plus d'un point de vue, ne serait-ce que pour sa vaillance.

Depuis près de 400 ans, ces peuplades qui n'ont jamais, à aucune époque, dépassé 60 à 70.000 âmes, ont su résister par la force ou par la ruse aux nombreuses tentatives faites pour les dompter, dans une région absolument ouverte et accessible de tous côtés. Elles sont



Fig. 228. — Groupe d'Indiens Goajires, fardés au *Mapua*.

restées entièrement libres, indépendantes et maîtresses chez elles, conservant intactes leurs lois, leurs mœurs, leurs coutumes primitives, aux portes mêmes d'une nation civilisée dont dépend leur territoire!

L'Indien intelligent et *industrieux* sera la base de cette étude.

I.

La péninsule goajire est située, comme chacun sait, à l'extrémité Nord-Est des États-Unis de Colombie, Amérique du Sud. Commençant sur la rive droite du fleuve *Calancala*, appelé en amont *la Rancheria*, elle s'étend dans la mer des Caraïbes sur une longueur de 200 kilomètres jusqu'à sa pointe extrême Nord, la pointe « Gallinas » bien connue des marins, et forme le golfe de Maracaïbo.

Sa superficie peut être d'environ 15.000 à 16.000 kilomètres carrés, la valeur de deux grands départements français; mais sa population est minime relativement à son étendue, elle ne doit guère dépasser aujourd'hui 25.000 âmes, disséminée un peu partout.

Elle est comprise dans la zone torride, entre les 11° 5′ à 12° 30′ de latitude Nord : sa longitude extrême Ouest de Paris est 75° 32′.

Ce territoire appartenait encore l'année dernière pour moitié au Vénézuéla et à la Colom-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bie, mais par suite d'un arrangement intervenu entre ces deux voisins, sous l'arbitrage de la cour d'Espagne, la presqu'île, depuis le premier janvier 1892, appartient exclusivement à la Colombie.

On croyait généralement jusqu'ici, avec les écrivains espagnols, que le sol de la Péninsule était entièrement plat, ne possédant par-ci par-là que quelques pics isolés, sans importance; ceci est une grande erreur, dont l'Anglais Simons a été le premier à faire justice.

La presqu'île peut être divisée en deux parties à peu près égales, l'une au Nord, montagneuse, l'autre au Sud, absolument plane.

Trois chaînes de montagnes, d'origine volcanique, la traversent dans toute sa largeur, dans la même direction du Nord-Ouest au Sud-Est, et sont séparées les unes des autres par d'assez larges vallées : ce sont les chaînes du Macuira, de Parashé et du Cojoro.

De ces trois chaînes de montagnes, celle du Macuira est la plus fertile, je devrais dire la seule fertile; ses flancs sont couverts de culture jusqu'aux deux tiers de ses sommets. Celle du Parashé ne contient qu'une végétation rabougrie, bois de dividivi, de brésillet, cactus et autres arbres épineux, beaucoup de basaltes. Celle du Cojoro est en majorité composée de roches ignées, de trachytes, et vers l'Est est remplie de cavernes.

Le plus haut sommet est celui du mont Macuira proprement dit, qui a 853 mètres d'altitude.

A part le Calancala, il n'y a pas de fleuves dans la Goajire, mais quelques rivières peu profondes dont le lit sablonneux est souvent desséché pendant la saison chaude, et de nombreuses lagunes. Ces lagunes forment avec les puits la première ressource, pour l'alimentation d'eau.

La partie plane au Sud contient de très bons pâturages dans les terrains humides argileux; dans les terrains sablonneux on n'y voit que la petite végétation. Il n'y a pas de bonne terre végétale.

D'après divers vestiges d'habitations et de sépultures anciennes, trouvées notamment dans les monts Macuira et sur les rives même du fleuve « Calancala », l'Indien Goajire n'a pas été le premier habitant de la Péninsule; d'ailleurs lui-même le dit très bien. Le premier indigène aurait été, selon toute probabilité, l'Indien Aruaque aujourd'hui retiré sur les hauteurs de la Sierra Nevada de Sainte-Marthe, à San Antonio, San Miguel, Santa Rosa.

D'où venait l'Indien Goajire? Nul ne le sait jusqu'à présent d'une façon certaine.

(*A suivre.*) H. CANDELIER.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

UNE VISITE

A UNE SUCRERIE MODERNE

Les perfectionnements de l'industrie sucrière. — La betterave riche. — Les procédés de diffusion. — La suppression de l'emploi du noir animal dans la fabrication. — La purification et la cuite. — Le temps que met une betterave pour devenir sucre cristallisé.

La fabrication du sucre s'est tellement modifiée depuis quelques années que ce que l'on trouve sur l'industrie sucrière dans les ouvrages

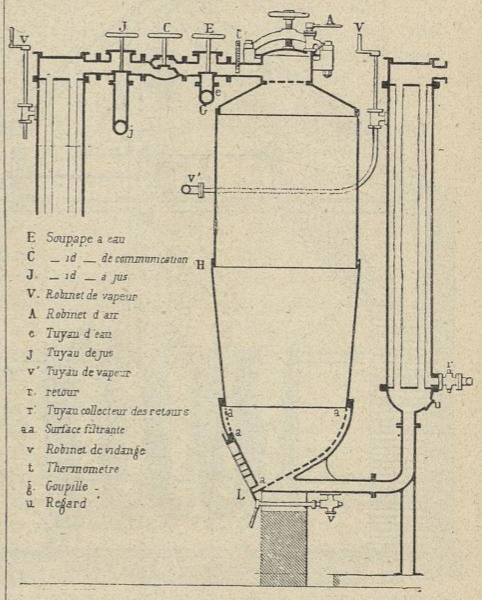


Fig. 229. — Coupe d'un diffuseur.

d'enseignement même récents, n'est plus guère au courant aujourd'hui.

Nous avons voulu, en visitant récemment une des plus importantes sucreries des environs de Paris, nous rendre compte de ce qu'est l'industrie sucrière actuelle, industrie considérable en France, produisant de 600.000 à 800.000 tonnes de sucre par an.

La campagne sucrière vient de s'ouvrir, il y a quelques semaines, pour se terminer fin novembre, et tous les jours 550 tonnes de betteraves vont être traitées dans l'importante sucrerie que nous avons visitée.

Ces betteraves, auxquelles on est arrivé à faire tenir de 12 à 14 p. % de sucre, sont versées

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans une trémie avec de l'eau. Une vis d'Archimède les entraîne dans un laveur qui les débarrasse de la terre qui les souille et des pierres mélangées. Du premier laveur, les betteraves passent ensuite dans un laveur à eau tiède, où une chaîne à godets A (fig. 230, Vue générale d'une fabrique de sucre) vient les prendre pour les monter dans la partie la plus haute de l'atelier. Arrivées là, les betteraves, lavées et épierrées, tombent dans une banne posée sur une bascule qui pèse 1.000 kilos à la fois (1), sous les yeux des employés de la régie. En sortant du pesage, les betteraves sont distribuées dans un coupe-racines C, qui, au moyen de couteaux d'acier d'une disposition particulière, les découpe en longues lanières en forme de faîtage en dos d'âne, d'une très petite épaisseur; ces lanières sont ce qu'on appelle les *cossettes*.

L'extraction du sucre se fera par l'épuisement à l'eau des cossettes ainsi obtenues. On a renoncé au procédé d'extraction par expression du jus de la betterave râpée, procédé qui ne permettait pas d'enlever tout le sucre dont une partie restait dans la pulpe.

L'impôt direct sur la betterave et aussi la concurrence allemande ont obligé nos fabricants français à se servir du procédé qui donnait la

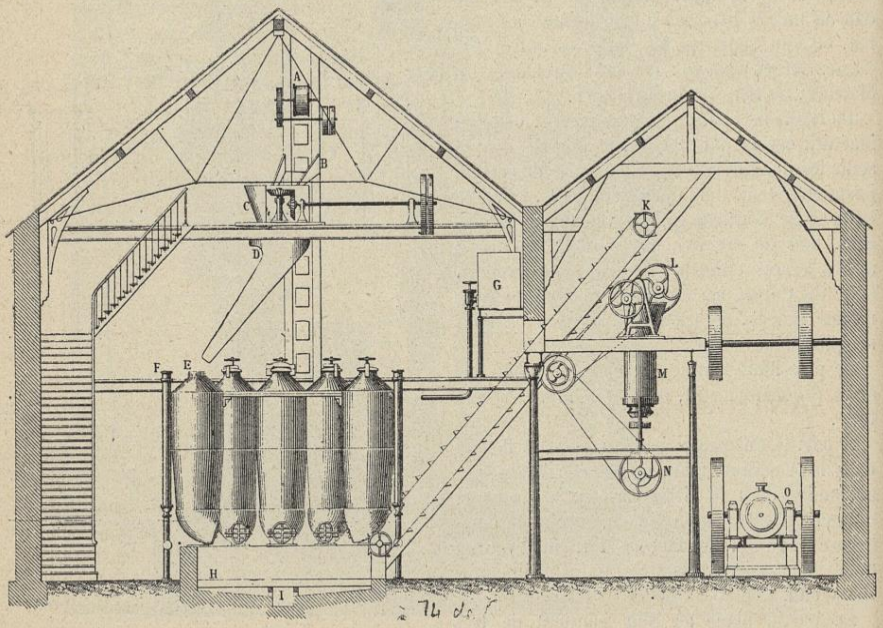


Fig. 230. — Voyage d'une betterave à travers une sucrerie.

A, élévateur à betteraves; B, trémie; C, coupe-racines; D, noche tournante; E, diffuseurs; F, calorisateurs; G, bacs jaugeurs; H, plancher perforé et charpente en chêne; I, caniveau; K, élévateur à cossettes; L, distributeur; M, presses Klusemann; N, transporteur de cossettes pressées; O, machine motrice.

meilleure utilisation de la betterave en lui faisant rendre un maximum de sucre. Or ce procédé est l'épuisement méthodique par l'eau, qui constitue le procédé de *diffusion*.

Les cossettes venant du coupe-racines sont dirigées par une trémie roulante D dans une série de grands récipients cylindro-coniques en fonte, d'une capacité de 2 à 3 mètres cubes. Ces récipients sont les diffuseurs, ordinairement réunis en cercle au nombre de 12 à 14, formant ce qu'on appelle une *batterie de diffusion*. La figure 229 montre la coupe d'un diffuseur avec son ouverture de remplissage A, son trou de vidange L, et dans lequel la circulation de l'eau de haut en bas, à travers les cossettes, peut s'établir par les soupapes J, C, E, la sortie s'effectuant à la partie inférieure, le liquide peut remonter dans un tube chauffé par la vapeur (calorisateur ou réchauffeur) qui a pour but de réchauffer le liquide

(1) L'État perçoit 46 fr. 50 par mille kilog. de betteraves entrant en fabrication, soit une somme de 25.000 francs par jour pour l'usine dont nous parlons.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

venant d'un diffuseur et allant épuiser les cossettes du diffuseur suivant.

Pour commencer la fabrication, on emplit une première fois tous les diffuseurs de la batterie avec les cossettes et on ouvre un robinet d'eau chaude venant du réservoir G, de façon à faire entrer l'eau dans l'un des diffuseurs, eau qui passe ensuite, après réchauffement au calorisateur F (fig. 230), dans le diffuseur voisin, puis dans le suivant, et ainsi de suite jusqu'au douzième et dernier. La circulation complète a duré douze heures. Après quoi les cossettes du premier diffuseur, ayant perdu tout leur sucre, sont extraites par le trou de vidange; poussées par de l'air comprimé, elles tombent dans la fosse H, d'où une chaîne à godets K les prend pour les amener à une presse M qui en exprime le petit jus qui sert aux laveurs, tandis que les cossettes sèches sont données aux paysans pour la nourriture des bestiaux.

On remplit le diffuseur vide et on continue la circulation de l'eau de façon à ce que la même eau passe d'abord sur les cossettes les plus épuisées, puis sur d'autres de plus en plus riches et enfin sur les cossettes fraîches.

(*A suivre.*) A. GUILLET.

ANTHROPOLOGIE

CURIEUSES APTITUDES DE LA MAIN ET DU PIED DE BÉBÉ

Bébé vient de naître. Tout le monde s'empresse autour de lui : « Oh! regardez donc, ma chère, les jolies petites menottes! Et cette bouche! Et ce petit pied rose, si bien potelé! » Et tout le monde d'admirer. Mais voilà le docteur, l'homme de science, qui arrive et qui se charge de jeter un peu d'eau froide sur tout ce bel enthousiasme : « Vous ne savez pas regarder, dit-il. Vous admirez cette main et ce pied et vous tombez presque en pâmoison devant la beauté de la nature humaine qui se révèle dès la naissance. Voulez-vous que je vous dise ce qu'il en est exactement? Oui; eh bien, ce pied et cette main, ce sont des pieds et des mains de singe!! » Horreur!...

Cela ne ferait pas de doute, s'il fallait en croire la philosophie darwinienne et les observations récentes du docteur Robinson. Personne n'ignore que Darwin a attaché son nom à une théorie célèbre et féconde, dite *Théorie de l'évolution*, d'après laquelle tout être vivant dérive d'un autre être différent de lui et qui vivait à une époque plus ou moins reculée. Ce dernier proviendrait, lui aussi, d'une autre espèce, d'organisation encore plus simple, et, ainsi de suite, jusqu'à la *cellule*, l'être le plus simple que l'on puisse imaginer. Cette théorie semble prouvée par la paléontologie et l'embryogénie.

Et les menottes de bébé, qu'ont-elles à faire avec ces deux sciences aux noms si rébarbatifs? Patience, nous y arrivons. On pense que l'homme a d'abord été un marsupial, puis un insectivore, ensuite un lémurien, etc.; n'insistons pas, cela nous entraînerait trop loin. Mais le point intéressant, entre beaucoup d'autres, est de savoir quel est le dernier stade par lequel l'homme a passé avant d'avoir pris les caractères de l'espèce humaine. Un grand nombre de naturalistes, à la suite de Darwin, n'hésitent pas à dire que notre ancêtre était un singe, ou, tout au moins, un être intermédiaire entre le singe et l'homme, se nourrissant de fruits et vivant sur les arbres. Qu'y a-t-il de vrai dans cette théorie? Nous n'en savons rien. Darwin y a été amené par la comparaison des caractères anatomiques et des facultés mentales des singes actuels avec ceux du roi de la création. Depuis cette époque l'origine simiesque de l'homme a été l'occasion de discussions sans nombre et aussi de plaisanteries en général faciles. On connaît ce mot spirituel : « Ce qui prouve que l'homme descend du singe, c'est que quand il se sent tomber, il se raccroche à toutes les branches. » Bien que la science n'exclue pas la plaisanterie, nous ne nous y arrêterons pas plus longtemps et nous passerons tout de suite aux arguments sérieux, aux curieuses expériences du Dr Robinson.

Ce savant Anglais s'est tenu ce raisonnement bien simple : « Si l'homme descend des singes, il doit avoir avec ces derniers des affinités d'autant plus grandes qu'il est plus jeune. Pour retrouver chez nous des caractères simiesques, examinons donc de préférence l'enfant, cherchons le singe dans le nouveau-né. A cet effet, M. Robinson a accumulé des observations et des expériences consciencieuses. Une des caractéristiques des singes, c'est d'avoir des bras extrêmement longs et forts et des mains très grandes, en un mot d'être aptes à s'accrocher aux branches des arbres quand ils sont adultes et, quand ils sont jeunes, à la fourrure de leur mère. Ne pourrait-on pas retrouver quelque chose d'analogue chez l'enfant? Tout d'abord on constate que chez

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lui, les membres antérieurs sont, par rapport aux membres postérieurs, proportionnellement plus longs que chez l'adulte. Et, d'autre part, les mains possèdent une force musculaire véritablement surprenante. Pour le démontrer, M. Robinson, en présence de la mère, d'un docteur et d'un photographe, a soumis le poupon à des exercices variés, dont les partisans de l'éducation physique auraient lieu de se réjouir. Bébé est placé sur un lit bien doux, bien moelleux; on lui présente une baguette horizontale, il la saisit aussitôt (fig. 231), on la soulève et voilà bébé suspendu, comme un gymnasiarque à la barre fixe! Robinson a fait en deux ans soixante expériences et toutes sont concluantes. La *Revue Encyclopédique* résume ainsi les résultats obtenus : « Précisons les faits : sauf deux cas, la suspension par la « poigne » a duré dix secondes au moins; en douze cas (bébés âgés de une heure), une demi-minute; en trois cas, près d'une minute. En un laps de quatre jours, la force s'étant accrue, le pouvoir « suspensif » dure une demi-minute. Mais vers le quinzième jour, ce pouvoir atteint le maximum : la plupart des nourrissons ne dépassent pas dans cet exercice de « barre fixe » une minute et demie; deux bébés ont pu résister à leur poids plus de deux minutes et un petit Sanson l'a soutenu pendant deux minutes trente-cinq secondes. Dans un cas on a vu le jeune sujet lâcher prise, de la main droite, à la dixième seconde, et rester suspendu par la main gauche cinq secondes de plus. » Voilà ce que les darwinistes regardent comme un argument sans réplique pour l'origine simiesque de l'homme. Mais combien il faut en rabattre, quand on regarde les choses de plus près! M. J. Vallot, en examinant la photographie d'une des expériences en question, et, tout en ne voulant pas nier la parenté simiesque de l'homme, remarque « que les enfants saisissent la branche à laquelle ils sont suspendus, en gardant le pouce appliqué contre l'index, tandis que les singes l'appliquent de l'autre côté, de manière à embrasser complètement la branche entre le pouce et les autres doigts ». Cette réflexion n'infirme pas les résultats, mais elle montre combien il faut être prudent dans des spéculations de cette espèce et qu'il n'y a pas identité absolue entre le mode de suspension de l'enfant et celui du singe.

Si les résultats de l'étude de la main des bébés sont sujets à caution, il ne paraît pas en être ainsi en ce qui concerne le pied. Chacun sait que les pieds du singe sont en réalité des mains, ouvrant surtout à la préhension et dont les doigts sont, par suite, doués d'une grande mobilité. Chez l'homme adulte, il n'en va pas de même, le pied est organisé essentiellement et exclusivement pour la marche : c'est une large masse musculaire où la mobilité fait presque entièrement défaut. Au contraire, chez l'enfant, toutes les personnes qui ont vu les nourrissons « gigoter » comme de petits diables, quand on veut faire leur toilette, ont certainement remarqué la mobilité extraordinaire des doigts du pied qui ont toujours l'air de vouloir saisir quelque chose. En y regardant avec un peu plus d'attention, on peut voir que le gros orteil est franchement plus court que le second et le troisième, et que, de plus, il est fréquemment séparé d'eux par un intervalle notable. On voit aussi que les quatre doigts externes sont souvent repliés sur la face plantaire de manière à se croiser avec le gros orteil.



Fig. 231. — Expériences du Dr Robinson : nouveau-nés suspendus par les mains.

Qui n'a comparé le petit « peton » de bébé, à un poing fermé, à un poing qui menace? Placez une baguette sous le pied, et vous serez frappé des efforts que le pied fait pour le saisir. Enfin l'étude des *lignes* de la face plantaire, montre une analogie remarquable avec celles de la paume de la main : on y retrouve la *ligne de cœur*, la *ligne de tête*, la *ligne de vie*, etc., toutes marques qui indiquent la possibilité de la flexion. Puis à mesure que bébé grandit, les lignes du pied, que son ancêtre lui avait léguées, s'effacent, et cette véritable main se transforme en cet organe généralement si disgracieux (pardon Mesdames !) qu'on appelle le pied... De tous ces faits que résulte-t-il? Nous laissons au lecteur le soin de conclure et nous nous contentons de dire : *Se non e vero, e bene trovato!*

HENRI COUPIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Le Miroir-spectroscope. — Voici un moyen fort simple et fort curieux qui permet de séparer les rayons colorés mélangés dans la flamme d'une bougie ou d'une lampe quelconque.

Il suffit de disposer d'un miroir grand ou petit. Le prisme employé par Newton dans ses remarquables travaux sur la composition de la lumière blanche est inutile.

On dépose d'abord avec l'haleine une buée légère sur le miroir et l'on se place à quelques pas du miroir, la flamme examinée étant maintenue entre les deux yeux et près du visage. On aperçoit alors une image de la flamme, affaiblie par la buée, et encadrée par deux séries de bandes colorées. Chaque bande comprend toutes les couleurs de la lumière projetée sur le miroir se succédant, du *violet au rouge*, en allant de l'image de la flamme vers l'extérieur.

Pour ne pas être incommodé par la flamme, il est bon de faire usage d'une petite lampe dont on puisse à volonté, en élevant ou abaissant la mèche, agrandir ou réduire la flamme.

Si l'on se sert d'une lampe à alcool, les bandes observées seront entièrement *jaunes* si l'alcool tient du sel marin en dissolution, *rouges* si le sel marin est remplacée par du chlorure de strontium... etc...

L'opérateur pourra, en variant les conditions, étudier les curieuses apparences que présente le phénomène et en chercher la cause. En fermant l'œil droit, par exemple, il fera disparaître la *série* de bandes colorées placée à sa gauche... En formant l'une des parois d'un hygromètre avec un petit miroir, l'apparition des bandes colorées lui indiquera que le *point de rosée* est atteint... etc., etc.

Nous n'insisterons pas davantage sur cette récréation que le lecteur pourra modifier et varier à son gré.

A. G.

PROBLÈMES DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, à Paris.

Discuter les racines de l'équation

$$(m^2 + m - 2)x^2 + 2mx + 2 = 0,$$

dans laquelle m est un nombre donné.

Comment faut-il prendre ce nombre pour que l'équation ait une racine et une seule comprise entre — 1 et + 1?

Questions de cours : Éclipses de lune.
Éclipses de soleil.
Mouvements apparents des planètes.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 octobre 1892, présidée par M. de Lacaze-Duthiers.

Mathématiques pures et appliquées. — M. G. Bigourdan : « *Observations de la nouvelle comète Barnard* (d. 1892) *faites à l'Observatoire de Paris* (*équatorial de la tour de l'Ouest*) », Note présentée par M. Tisserand. — M. L. Schulhof : « *Éléments de la comète Barnard du 12 octobre* 1892 », Note présentée par M. Tisserand. — M. L. Autonne : Note « *sur les intégrales algébriques de l'équation différentielle du premier ordre* », présentée par M. Jordan. — M. Th. Caronnet : Note « *sur les centres de courbure géodésique* », présentée par M. Darboux. — M. A. J. Stodolkievitz : Note « *sur le problème de Pfaff* ».

Physique. — M. G. Lippmann : Note « *sur des photographies colorées du spectre, sur albumine et sur gélatine bichromatées* ». — M. Ricco : Note « *sur les taches solaires et perturbations magnétiques en* 1892 », présentée par M. Faye. — M. Vaschy : Note « *sur les considérations d'homogénéité en physique. Réponse à une note de* M. Clavenad ». — M. B. Brunhes : Note « *sur la vérification du parallélisme à l'axe optique des lames cristallines uniaxes* », présentée par M. Lippmann. — M. Charles Henry : Note « *sur un photomètre photoptomètre destiné à la mesure des faibles éclairements* », présentée par M. H. Becquerel. — M. de Place : Note « *sur un nouvel appareil, ou schiséophone, servant à explorer la structure intime des masses métalliques à l'aide d'un procédé électro-mécanique* (*sonomètre d'induction joint à un microphone*) ».

Chimie. — M. Berthelot : « *Nouvelles recherches sur la fixation de l'azote atmosphérique par les microbes* ». — MM. H. Baubigny et E. Péchard : Note « *sur la dissociation de l'alun de chrome* », présentée par M. Troost. — M. L. de Copet : Note « *sur la température du maximum de densité des solutions aqueuses* », présentée par M. Friedel. — M. E. Grimaux : Note « *sur quelques sels doubles de quinine* », présentée par M. Friedel. — M. de Forcrand : Note « *sur la valeur thermique des trois fonctions de l'acide orthophosphorique et sur sa constitution* ». — M. Leo Vignon : Note « *sur la préparation et les propriétés de la fibroïne* ».

Sciences naturelles. — M. Chambrelent : Note « *sur les canaux d'irrigation du Rhône* ». — M. P. Miquel : Note « *sur le rétablissement de la forme dite sporangiale chez les Diatomacées* », présentée par M. Schützenberger. — M. A. Labbé : Note « *sur les Hématozoaires des Vertébrés à sang froid* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. E. Yung : Note « *sur l'influence des lumières colorées sur le développement des animaux* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. S. Jourdan : Note « *sur le mode de fixation des larves parasites hexapodes des Acariens* », présentée par M. Milne-Edwards. — M. E. Piette : Note « *sur la caverne de Brassempouy* », présentée par M. Milne-Edwards. — M. M. Boule : Note « *sur la découverte d'un squelette d'*Elephas meridionalis *dans les cendres basaltiques du volcan de Senèze* (*Haute-Loire*) », présentée par M. Gaudry. — M. R. Zeiller : Note « *sur les empreintes du sondage de Douvres* », présentée par M. Daubrée.

CHRONIQUE

Clôture officielle de l'Exposition internationale de photographie : *La distribution des récompenses; le Banquet; Discours d'Armand Silvestre.*

La première exposition internationale de photographie, qui avait ouvert ses portes, en avril dernier assez modestement, — trop modestement peut-être, — vient de les fermer récemment avec un éclat digne de son importance. La distribution des récompenses aux exposants a été faite solennellement, au Champ-de-Mars,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous la présidence de M. Jules Roche, ministre du Commerce et de l'industrie. D'éloquents discours ont été prononcés, dans lesquels on a rendu un légitime hommage, non seulement au zèle, au dévouement et au talent des promoteurs et des organisateurs de cette Exposition, mais aussi à la place de premier ordre que la Photographie a conquise, depuis peu de temps, dans la science, dans le commerce et dans l'industrie. L'importance scientifique de cet art, éminemment français, n'est plus à démontrer ; les applications à la science pure en sont, de jour en jour, plus nombreuses et plus variées ; on peut dire que la photographie est devenue un instrument de recherches, toujours précieux et quelquefois indispensable, dans toutes les branches de la physique moderne. L'un de nos collaborateurs en a donné de nombreux exemples dans un article récemment publié dans notre Revue (1). Quant à l'importance commerciale et industrielle de la Photographie, elle est attestée à la fois par le chiffre de ses affaires qui s'élève, rien qu'en France, à 70 millions, et par le nombre de ses adeptes qui s'élève déjà à 300.000 professionnels et amateurs.

***

Aussi a-t-on trouvé généralement que, en dehors des récompenses spéciales, telles que les médailles et les diplômes d'honneur, le nombre des récompenses officielles n'avait pas été en rapport avec la grandeur des résultats atteints. D'ailleurs, comme cela arrive souvent, c'est le ministère de l'Instruction publique qui en a fait tous les frais, bien que l'Exposition fût placée tout particulièrement sous le patronage du ministère du Commerce et de l'Industrie. M. Léon Bourgeois a tenu à donner des marques de son estime pour les photographes et de sa considération pour leur art, en décorant des palmes universitaires un représentant de chacune des quatre catégories qu'on pouvait établir parmi les exposants : les photographes de laboratoire, — hommes de science plutôt que praticiens, — les photographes amateurs, les professionnels et les constructeurs d'appareils. C'est à ces titres distincts, et suivant ce louable et judicieux esprit de distribution, que M. Alphonse Berget, préparateur de M. Lippman, au Laboratoire des Recherches physiques (Sorbonne), M. Roland, photographe amateur, M. Gannelier, photographe, et M. Hanau, constructeur d'appareils photographiques, ont été nommés *Officiers d'Académie*. On attendait, en outre, du ministre du Commerce, des distinctions honorifiques d'une couleur plus éclatante, au moins pour deux exposants des plus en vue : l'un qui avait, en quelque sorte, créé l'Exposition par son initiative hardie et son activité intelligente, l'autre qui l'avait illustrée par une géniale découverte. On attend encore !... Mais rappelons-nous sagement que « tout vient à point à qui sait attendre ».

***

Comme il n'est plus de bonne fête, à Paris, sans toasts et libations, on a clôturé définitivement l'exposition par un joyeux festin. Le soir même de la journée des récompenses, un banquet officiel réunissait la plupart des exposants, entre autres le président M. Attout-Tailfer et son plus dévoué collaborateur, M. Marco-Mendoza, M. Bucquet, président du Photo-Club, avec un grand nombre de notabilités de la science et de l'industrie, M. Gabriel Lippmann, de l'Académie des Sciences, M. le général Sebert, ancien Président de la Société de physique, M. Gomot, ancien ministre du Commerce, M. Muzet, président de l'Association des Chambres syndicales, etc., etc. Le ministre de l'Instruction publique, M. Léon Bourgeois, devait présider le banquet ; mais, empêché au dernier moment, il s'était fait représenter et remplacer par M. Armand Silvestre, le nouvel Inspecteur des Beaux-Arts, je dirais presque « le poète-lauréat ». On ne pouvait faire un plus heureux choix. Ne sait-on pas, en effet, que le charmant poète, dont la Muse féconde et facile a cultivé avec un égal succès tous les genres, « hors le genre ennuyeux », est doublé d'un mathématicien ? Sorti de l'École Polytechnique, — de même que son confrère M. Sully-Prudhomme est sorti de l'École centrale, — il a préludé, dit-on, aux œuvres d'imagination par la découverte de deux théorèmes de géométrie. Souvenirs lointains, sans doute, et auxquels on pourrait peut-être appliquer le refrain de la vieille ballade de Villon :

Où sont-ils, vierge souveraine ?
Mais où sont les neiges d'antan ?

Mais le poète n'en a pas moins gardé, de cette forte éducation scientifique, le don précieux et rare de parler des choses de la science avec une précision qui n'exclut pas la grâce professionnelle. On en jugera par ce fragment du discours, fréquemment applaudi, qu'il a prononcé au banquet :

« ... L'œuvre d'art commence là où se reconnaît la main de l'artiste, et nul ne saurait nier aujourd'hui que la photographie ait ses maîtres marquant d'un sceau personnel tout ce qui sort de leurs mains. Elle a ce grand bonheur de réaliser cette idée très juste de l'art appliqué à l'industrie à côté de cette idée toujours fausse de l'industrie appliquée à l'art.

« ... Des esprits superficiels et d'une esthétique incertaine nourrissent seuls la chimère d'en faire une rivale à la peinture, ce qui ne saurait arriver même le jour où elle aura fixé, dans l'intensité de la lumière, la magie des couleurs. Mais la photographie n'a pas besoin de cela. Il lui suffit de vivre artistement, glorieusement de ses propres ressources, et non de la ruine de nos souvenirs... Elle a sa raison d'être propre ; elle cherche tout autre chose... Elle se fait admirable par le détail là où la peinture se fait puérile. Elle synthétise des effets que n'a jamais réalisés le pinceau. Dans ce siècle où tout, jusqu'à l'art de l'écrivain et du poète, est documentaire, elle est le document par excellence ; elle est la vérité lumineuse ; elle est la vie. »

On ne saurait mieux démontrer que la photographie est *un art* et un *art nouveau* ; on ne saurait louer plus délicatement tous les gens qui le pratiquent. Et s'il est vrai qu'un éloge bien placé est la plus précieuse des récompenses, celle-ci devait être notée au passage et signalée d'autant mieux qu'elle n'est pas inscrite au palmarès.

G. Maneuvrier.

(1) Voir la *Science moderne* (nos 82, 101 et 103) : *Les applications de la Photographie à la physique*, par M. A. Berget.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE MENSUEL

Novembre 1892.



Fig. 231. — Aspect du ciel le 1er novembre 1892 à 9 heures du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU.

A l'Aurore. — **Vénus**, **Saturne**.
Le soir. — **Mars**.
Toute la nuit. — **Jupiter**, la Voie lactée.
Au Zénith. — Cassiopée, Andromède.
A l'Ouest. — Hercule, la Lyre, le Cygne, l'Aigle, le Dauphin, la Flèche, Pégase.
Au Sud. — Le Verseau, le Capricorne, la Baleine.
A l'Est. — L'Éridan, le Bélier, Persée, Orion, le Taureau, le Cocher, les Gémeaux.
Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon, la Grande Ourse.

Position des planètes (au moment du passage au méridien les planètes sont au sud). **Mercure** et **Uranus**, invisibles ; **Vénus**, le matin à l'est ; **Mars**, se lève le 11 novembre à 1 h. 47 du soir et passe au méridien à 6 h. 51, se couche vers minuit pendant tout le mois. Cette planète est donc dans de bonnes conditions de visibilité, ainsi du reste que **Jupiter** qui passe au méridien le 11 à 9 h. 36 du soir et se couche à 4 h. 6 du matin. On a fait certain bruit au sujet de la découverte d'un cinquième satellite, et à juste titre, car cette découverte vient d'être confirmée. **Saturne** se lève vers 3 heures du matin, il faut donc être matineux pour l'observer.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS.

Curiosités du ciel visibles en novembre. A L'AIDE D'UNE JUMELLE : la Voie lactée, principalement dans les régions du Cygne, de l'Aigle, de Cassiopée et Persée ; les Pléïades, les Hyades (au-dessus de la belle étoile rouge Aldebaran du Taureau), Mizar et Alur de la Grande Ourse (ξ). L'amas de Persée, θ, κ, σ, étoiles doubles de la constellation du Taureau. La constellation d'Orion vers dix heures du soir.

A L'AIDE D'UNE LUNETTE OU D'UN TÉLESCOPE.

Étoiles doubles ou colorées : η Cassiopée ; γ Andromède ; α, κ, ρ, δ Hercule ; ε, δ, ζ, η VEGA Lyre ; β (colorée) Cygne ; γ Aigle ; γ Dauphin ; ζ Flèche ; ε, π, ψ Pégase ; τ, ζ, ψ Verseau ; α, β, ρ, ο Capricorne ; γ MIRA, Baleine ; γ Bélier ; ε, η Persée ; α (Aldebaran) Taureau ; la POLAIRE ; ν, π, ο, μ Dragon ; ξ (MIZAR) Grande-Ourse. Les amas et nébuleuses d'Hercule, d'Andromède, de Persée, d'Orion ; la Voie lactée.

G. BRUNEL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

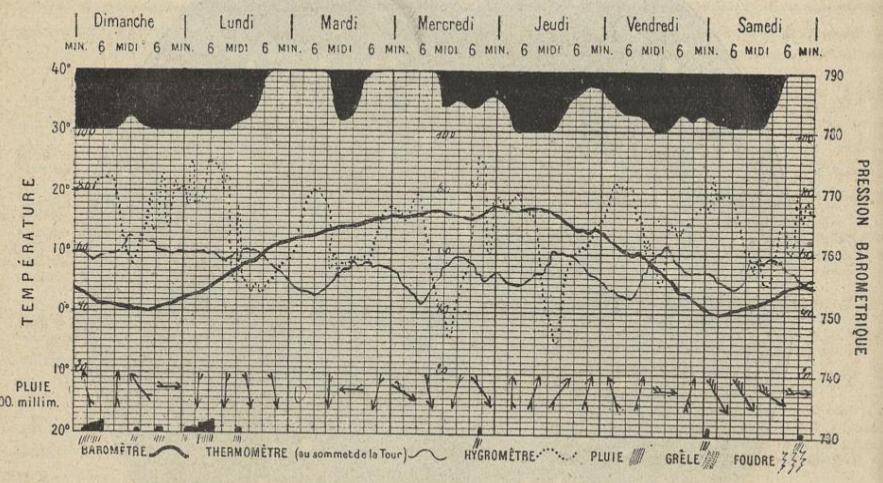
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N : 48° 51′ 27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m 30 — Pluviomètre 90m 9. — Thermomètres du square 37m 53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m 53 — Hauteur de la Tour 51m 87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 23 octobre au samedi 29 octobre 1892.



RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES.

ENCRE SYMPATHIQUE pour correspondance secrète. — Il existe bien des formules d'encres invisibles pour correspondance secrète. On emploie avec succès l'eau ordinaire.

On écrit avec une plume de fer sur du papier blanc. On laisse sécher à l'air. Si on expose la feuille ainsi séchée à l'action des vapeurs d'iode, les caractères tracés à l'eau apparaissent en bleu. L'amidon qui sert à coller le papier s'étant gonflé par l'action de l'eau peut, en se combinant avec l'iode, donner de l'iodure d'amidon qui est d'un beau bleu.

MOYEN DE RECONNAITRE LE BEURRE DE LA MARGARINE. — Les cuisinières qui font des sauces au beurre noir observent ce qui se passe dans l'action ménagée de la chaleur sur le beurre. La margarine (beurre artificiel) ne se comporte pas de la même manière, elle fond sans donner une mousse abondante comme le beurre naturel; il se fait ensuite une ébullition avec soubresauts et le noircissement à la température de 150° à 160° se fait moins vite qu'avec le bon beurre. La couleur, du reste, est différente et les cuisinières ne s'y trompent point.

EAU DE COLOGNE A FAIRE CHEZ SOI. — Pour 2 litres 1/2 d'alcool blanc, on fait faire chez un parfumeur un mélange de 37 gr., 5 d'essence de bergamote, 6 grammes d'essence de cédrat, 6 grammes d'essence de citron, 3 grammes d'essence de lavande, 6 grammes d'essence de Portugal, 7 grammes d'essence de néroli et 7 grammes d'essence de romarin. Ajoutez le mélange à l'alcool et laissez reposer quelques jours dans un endroit tiède.

FORMULE D'UN BON CIRAGE. — On prend 500 gr. de mélasse; triturez-la avec 500 gr. de noir d'ivoire. D'un autre côté faites dissoudre 30 gr. de sulfate de fer dans 250 gr. d'eau et versez la solution dans la pâte : mélangez bien et ajoutez peu à peu en agitant 100 gr. d'acide sulfurique, la masse augmente de volume. Dissolvez ensuite 30 gr. de noix de galles dans 250 gr. d'eau et incorporez la solution à la masse en la brassant après y avoir ajouté quelques grammes d'eau gommée.

NETTOYAGE DES GANTS DE PEAU. — On pose le gant sur du papier blanc, on l'étale bien, et on le frotte avec un linge de laine imprégné de benzine ou d'essence minérale. On essuie ensuite avec un linge sec.

LAVAGE DES ÉPONGES. — Les éponges se nettoient avec de l'eau additionnée d'ammoniaque (une cuillerée à bouche par litre d'eau). On laisse tremper quelques heures : les éponges lavées ensuite à l'eau sont remises absolument à neuf.

NETTOYAGE DES FOULARDS. — On jette de l'eau bouillante sur du son, on filtre sur un linge. Dans la solution refroidie on met les foulards, on savonne en frottant légèrement avec la paume de la main. On rince à l'eau froide, on sèche par pression dans un linge, on repasse ensuite au fer à l'envers le foulard encore très humide.

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

ACTUALITÉ

L'EXPOSITION DE MEUNERIE DE 1892

LES PROGRÈS DE LA MEUNERIE MODERNE

Exposition annuelle du Congrès de Meunerie. — Autrefois et aujourd'hui. — Il faut à tout prix faire bien blanc. — Brosseur. — Laveur. — Trieur magnétique. — Broyeur. — Sasseur. — Convertisseur. — Nécessité des lampes à incandescence.

L'Exposition annuelle du Congrès de la Meunerie vient de fermer ses portes, il y a quelques jours seulement, après avoir attiré un public nombreux au pavillon de la Ville de Paris. Elle a obtenu cette année un succès encore plus grand que précédemment, en ce sens qu'en dehors du public spécialement intéressé à *l'industrie meunière*, beaucoup de *profanes* ont visité avec curiosité et profit cette collection de machines toutes nouvelles pour eux.

Sous l'habile et dévouée direction du président et du secrétaire général du Congrès de la Meunerie, MM. Dubray et Cornu, l'organisation de cette exposition a été parfaitement réussie. Nous pensons que nos lecteurs nous sauront gré de leur en donner un aperçu qui les mettra par cela même au courant des pro-

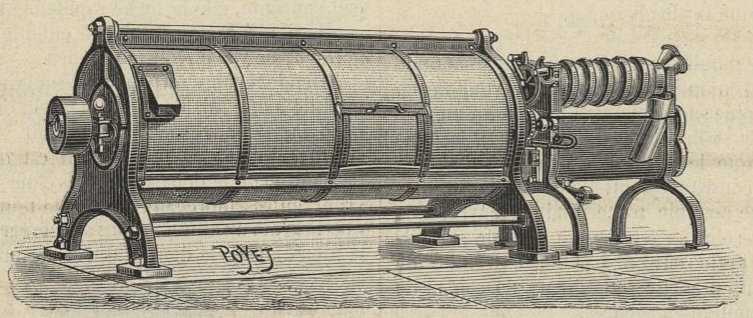


Fig. 232. — Laveuse à blé.

grès réalisés depuis quelque temps dans cette industrie, la plus importante de toutes, du reste, et à laquelle personne ne saurait rester indifférent puisqu'elle est la base de l'alimentation.

Le temps n'est plus où, un moulin à vent ou bien une vieille roue en bois faisant tourner péniblement sa meule, le meunier allait chercher le grain à dos de mulet et reportait ensuite la farine à son client, après avoir prélevé une dîme qui l'indemnisait de ses frais de mouture.

Dans ce bon vieux temps (puisqu'il est convenu que nos pères furent plus heureux que nous ne le sommes), point n'était question de séparer à fond la farine du son. Un tamis grossier arrêtait au passage les sons les plus gros, et le pain blanc des tables les plus riches, jusqu'au siècle dernier, était notablement plus foncé que la simple *boule de son* que connaissent bien tous ceux qui ont passé par l'armée.

Aujourd'hui tout est changé. Le meunier est devenu un gros industriel qui remue des millions. Le moulin s'est transformé; naturellement, il a perdu son pittoresque, il est devenu usine, avec turbines, machines à vapeur, électricité, etc., etc. Le progrès a pris la *Meunerie* à la gorge et il a fallu marcher avec lui. Plus de joyeux tic-tac tant aimé des poètes. Aujourd'hui l'usine à farine ronfle jour et nuit. La meule elle-même, qui pendant les siècles passés a broyé sans repos ni trêve tout le grain qui a nourri le monde, a été broyée à son tour.

Elle a pourtant rendu de grands services; entre des mains habiles, elle donnait de bons résultats et sa simplicité était grande; mais qu'im-

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porte! elle n'a pu résister au courant, et la voilà bientôt disparue, son crime était de ne pas faire ASSEZ BLANC. De la blancheur, de la blancheur, et encore de la blancheur! Voilà le cri actuel

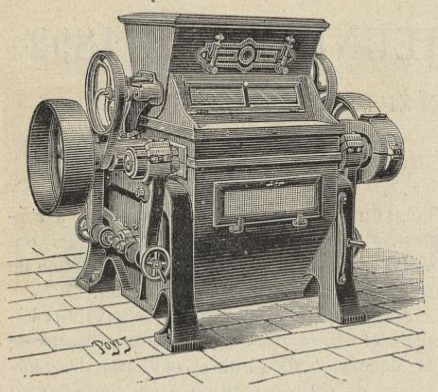


Fig. 233. — Broyeur à blé.

de toute la meunerie, et c'est à qui torturera le plus savamment le malheureux grain de blé pour en obtenir le plus de farine possible et surtout la farine la plus blanche.

Aussi le moulin est-il devenu maintenant une machine si compliquée que, si nous voulions en décrire même succinctement les détails, un gros volume n'y suffirait pas. Contentons-nous donc de savoir que le principe de tout moulin bien organisé consiste essentiellement à supprimer autant que possible toute main-d'œuvre, et à réduire le rôle des ouvriers à celui de surveillants. Le grain entrant par une extrémité de l'usine doit en sortir sous forme de son et de farine parfaitement séparés.

Inférieur à la célèbre machine américaine qui rendait à volonté un chapeau ou un lapin suivant qu'on faisait marche en avant ou en arrière, le mécanisme d'un moulin n'en est pas moins curieux, en ce que toutes les opérations si nombreuses se font *successivement* et surtout *automatiquement*.

En effet, le blé est transporté par des vis sans fin ou élevé par des chaînes à godets au moins dix fois d'un bout à l'autre et du haut en bas du moulin avant d'avoir été désagrégé jusque dans ses derniers éléments. Il va sans dire que tous ces déplacements n'ont qu'un but, qui est de le faire passer successivement à travers des appareils suivant une marche méthodique.

Avant de broyer le blé, le meunier, toujours hanté par le désir de faire blanc, doit commencer par le nettoyer. En effet, dans les champs où il a mûri, sur l'aire où il a été battu, il a reçu de la poussière, et si par malheur cette infâme le suivait jusqu'au moment de sa trituration, elle serait capable d'altérer la blancheur de la farine.

Donc, de même qu'on brosse un habit, on brosse le blé; des appareils spéciaux l'ayant déjà débarrassé des petites pierres qui peuvent se trouver mélangées avec lui. Quant aux brosses, l'exposition nous en montrait de toutes formes, les unes cylindriques, les autres en plateaux; en résumé, leur action est toujours la suivante. Le grain de blé, passant entre une toile métallique et une brosse animée d'un mouvement de rotation rapide, est énergiquement frictionné pendant qu'un ventilateur aspire et rejette la poussière au dehors. — Vous croyez, cher lecteur, que le blé est propre : regardez bien ces grains qui sortent de la brosse. Vous ne voyez rien? — Non? prenez une loupe, un microscope plutôt; et là, dans la commissure du grain, vous voyez une ombre légère : c'est de la poussière; sus à la poussière! La brosse n'a pas pu l'atteindre; mais nos inventeurs ne sont pas arrêtés pour si peu : voici la machine à laver le blé, avec de l'eau froide et même de l'eau tiède si c'est nécessaire (fig. 232). Après avoir fortement agité et battu le grain dans une eau courante, elle le sèche rapidement par une ventilation énergique, et voilà enfin le blé bien nettoyé; on va pouvoir le moudre.

Attendez encore un peu. Ce blé qui vient d'être mouillé a été mis dans un magasin ou un silo quelconque pour sécher tout à fait. Avant de l'envoyer dans les broyeurs, il est de bonne précaution de le débarrasser des clous, pointes, vis et autres morceaux de fer de toutes sortes que le grain a ramassés dans ses pérégrinations. la meule avait la dent dure et s'embarrassait

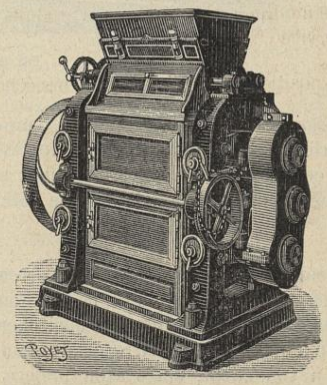


Fig. 234. — Convertisseur à gruaux.

peu de ces corps étrangers; les cylindres seraient détériorés par eux. Appelons le magnétisme à notre aide! Voici des aimants qui happent au passage tous les morceaux de fer : c'est le *trieur magnétique*.

Maintenant le blé entre en mouture : le voilà

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui passe entre les deux cylindres d'un *broyeur*. Les cannelures de ces cylindres en fonte dure viennent de l'ouvrir en le roulant en même temps sur lui-même. Le grain n'a pas été fortement attaqué, il faut aller progressivement; aussi nous le voyons passer successivement entre six paires de cylindres broyeurs dont les cannelures deviennent de plus en plus fines (fig. 233).

Après avoir été laminé et déchiqueté de la sorte, le grain doit être divisé en deux parties distinctes : le son et les gruaux, semoule et farine. Pour les séparer on a recours à la *bluterie*, sorte de grand cylindre recouvert d'étamine de soie que la farine traverse et qui retient le son (fig. 235).

Les semoules et gruaux, qui ne sont autre chose que des petits grains de l'amande même du blé, vont continuer leur perégrination; mais il est bon de retenir des pellicules de son ou de poussière qui se sont mélangés à eux.

C'est le rôle du *sasseur* (fig. 236). Une sorte de long tamis de soie est animé d'un mouvement oscillant rapide, les gruaux sont agités à sa surface pendant qu'un ventilateur aspire la maudite poussière qui pourrait diminuer la blancheur de la farine. C'est le *convertisseur* qui va produire cette farine, en écrasant les gruaux et les semoules.

Ce *convertisseur* (fig. 234) n'est autre chose qu'un laminoir; il ne diffère des broyeurs qu'en ce que ses cylindres sont parfaitement lisses au lieu d'avoir des cannelures.

Nous voilà enfin arrivés au bout de la fabrication; mais combien de choses accessoires avons-nous passées sous silence ! Voyons cependant parmi les plus importantes, les diverses industries dont le moulin actuel emploie les produits pour son service courant.

L'exposition nous montre plusieurs échantil-

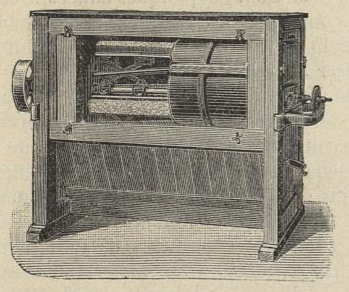


Fig. 235. — Bluterie.

lons de puissantes machines à vapeur. Plus loin nous trouvons des moteurs hydrauliques, turbines pour hautes ou basses chutes; voici même de grands moteurs à gaz. — Les courroies en cuir, en coton, en toile, mises bout à bout, auraient une longueur de près d'un kilomètre. La Meunerie est donc, dans un moulin un peu important, une grosse cliente de la corroierie, qui expose

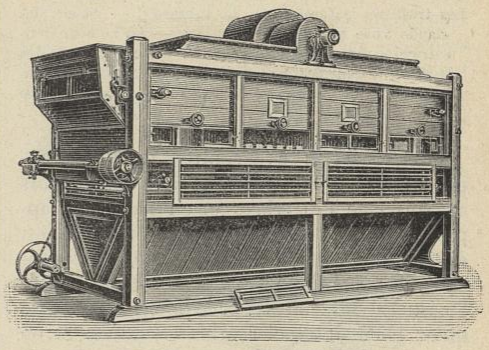


Fig. 236. — Sasseur à gruaux.

des échantillons remarquables, entre autres une courroie pouvant transmettre 2.000 chevaux-vapeur. Pour garnir les bluteries et les sasseurs il faut de belles étoffes en étamine de soie; ces tissus sont remarquables par leur solidité et surtout par l'exactitude rigoureuse de la dimension de leurs mailles; c'est dans leur choix judicieux que gît le plus grand talent du meunier. Cette balance automatique indique et contrôle les résultats de la fabrication; cet appareil bizarre emballe le son ou la farine dans les sacs en la comprimant convenablement.

Pour mettre un terme à cette énumération, disons un mot de la lumière électrique qui a été employée par la meunerie avant que la plupart des autres industries ne l'eussent adoptée.

Ici la lampe à incandescence rend les plus grands services. Outre l'économie considérable qu'elle produit sur les frais d'éclairage par les autres systèmes, elle a la supériorité incontestable d'une innocuité absolue. On sait quelles terribles explosions produit l'inflammation brusque des poussières légères au contact d'une flamme ou d'une étincelle : l'électricité évite ces dangers, aussi est-elle très en faveur dans les moulins, dont la plupart, à l'heure actuelle, l'ont adoptée.

On peut juger par notre rapide exposé de ce que peut être l'exposition de Meunerie. Nos lecteurs en tireront une conséquence toute naturelle; c'est que le meunier d'aujourd'hui doit posséder, en outre de qualités commerciales importantes, une connaissance approfondie de la mécanique et d'une foule de sciences annexes. On serait donc mal venu aujourd'hui à le représenter sous les mêmes traits que lorsque le fabuliste écrivit *le Meunier, son Fils et l'Ane*.

P. LÉTANG.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA TRUFFICULTURE

Récolte, Commerce et Usages de la Truffe.

Les truffières naturelles. — Le rabassier. — Semez des glands, vous récolterez des truffes. — La mouche indicatrice. — Les méthodes de récolte. — Le commerce des truffes. — Falsifications de la truffe et moyen de les découvrir. — Conserves de truffes. — L'opinion de Brillat-Savarin.

Les localités où se rencontrent les truffes s'appellent des *truffières;* elles se trouvent toujours au voisinage des arbres et on peut dire approximativement que l'aire de la truffière est égale à la surface du sol abritée par les branches; il existe donc une relation étroite entre l'existence des truffes et celle de certains arbres qu'on pourrait appeler arbres truffiers. Si on coupe ces arbres, s'ils sont gelés pendant la saison d'hiver ou bien encore si on vient à retourner à la bêche le sol de la truffière, les truffes disparaissent. Au moment où elles se développent sous le couvert d'un arbre, l'herbe qui poussait sur le sol disparaît peu à peu, épuisée sans doute par la végétation souterraine du *mycélium;* si pour une cause quelconque les truffes disparaissent, si la truffière s'épuise, l'herbe recouvre de nouveau le sol et forme bientôt un gazon continu.

Un même arbre ne peut d'ailleurs favoriser le développement des truffes que pendant une certaine période de sa vie; c'est de six à dix ans que le chêne commence à produire; l'exploitation atteint habituellement son maximum vers l'âge de vingt à vingt-cinq ans pour cesser à peu près complètement de vingt-cinq à trente. Mais une nouvelle période de production pourra succéder plus tard à une ère de repos.

Les truffières naturelles ne sont pas rares dans les bois du Périgord et de la Provence; mais elles ont tout à craindre des maraudeurs qui bêchent la terre pour enlever toutes les truffes et des bûcherons qui abattent les arbres sans aucun souci des champignons délicieux qu'ils abritent. De plus, les broussailles se développent sous le couvert des arbres et rien n'est plus nuisible à la production truffière; un vieux *rabassier* provençal disait avec raison : « La broussaille est le poison des truffières. »

Il semble que l'observation des truffières naturelles devait conduire tout de suite à la création des truffières artificielles et qu'il était bien simple de se dire : « Puisque les chênes produisent des truffes, plantons des chênes. » Malheureusement, la comparaison avec les autres plantes a dérouté les chercheurs.

On s'est pénétré de cette idée que les truffes devaient et pouvaient se reproduire d'elles-mêmes et c'est d'abord au semis de ces tubercules qu'on les a demandées; on raconte même qu'un savant aurait semé des truffes dans un pot à fleurs et qu'il aurait obtenu la récolte sur sa fenêtre! Malheureusement tous ceux qui ont voulu répéter cette expérience ont été moins heureux, et, à notre connaissance, les semis de cette nature n'ont jamais donné la moindre petite truffe.

La trufficulture n'a donc rien à retirer de ces sortes de semis; c'est le hasard seul qui a mis sur la voie des méthodes à suivre. Déjà, au milieu du XVIIIe siècle, M. de Montclar, procureur général au parlement d'Aix, ayant fait semer dans une de ses terres des glands provenant de l'île de Malte, récolta des truffes une dizaine d'années plus tard. Dans la même localité de Saint-Saturnin-les-Apt, vers l'an X de la République, le nommé Joseph Talon, désirant étendre le parcours de son petit troupeau de porcs, sema quelques glands dans une parcelle de terre inculte, et à sa grande surprise, dans le bois semé de ses mains, il récolta des truffes.

D'autre part, dans le Périgord, des paysans avaient fait la même constatation, et M. de Bosredon raconte dans son *Manuel du trufficulteur* qu'un vieil instituteur, le père Chénier, de Nadaillac, vint le trouver pour solliciter une place de professeur de trufficulture. « Vous savez donc, lui dit-il, faire pousser des truffes; voyons un peu votre recette. — Ma recette, dit le vieillard, elle est bien simple, la voici en deux mots : *Semez des glands, vous récolterez des truffes.* »

Un peu plus tard, un grand négociant en truffes de Carpentras, s'inspirant des expériences de Talon, dont il avait visité les truffières, transforma un de ses domaines en terre à truffes, et au bout de quelques années le succès venait couronner ses efforts : la trufficulture était définitivement créée, elle n'a fait que prospérer depuis.

Il est bien évident qu'il ne suffirait pas de semer des glands dans un terrain quelconque pour récolter des truffes; il est nécessaire que l'expérience soit faite dans un pays truffier ou au moins dans de la terre apportée d'une ancienne truffière et contenant les germes de la truffe. Certaines communes se font aujourd'hui, par la location de leurs truffières, un revenu considérable : la commune de Bédouin, dans le Ventoux, les a louées 38.485 fr. pour la seule année 1887.

On peut évaluer à dix années le temps moyen qui s'écoule entre la formation d'une truffière et la première exploitation; quand les arbres ont été plantés trop profondément, la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

première exploitation peut être retardée jusqu'à la quatorzième année. A un moment donné, la truffière s'épuisera et il sera nécessaire d'opérer un recépage des arbres producteurs; après une période d'inactivité de 4 ou 5 ans, la truffière ainsi reformée pourra être exploitée.

Dans les pays où on rencontre la truffe, on appelle *rabassiers* les hommes qui sont occupés à la recherche de ce précieux champignon; pour la truffe noire du Périgord et de la Provence, la récolte se fait d'octobre à avril; la truffe grise peut être recueillie de mai à juin, dans la Provence et le Périgord, tandis qu'en Champagne et en Bourgogne elle est à point d'octobre à fin décembre.

Comme nous l'avons dit plus haut, les places truffières sont dépourvues de végétation herbacée, et c'est là un signe que les rabassiers n'ont garde de négliger. En outre, au moment où la truffe mûrit, elle soulève le sol en produisant une fente appelée *marque*, qui s'accroit peu à peu. Enfin, il est d'observation générale qu'au-dessus des truffes, surtout au-dessus de celles



Fig. 237. — Le rabassier à la recherche de la Truffe.

qui sont en décomposition, voltigent des essaims de petites mouches dont la présence indique sûrement la présence de la truffe.

La récolte peut se faire par trois méthodes différentes : à l'aide du porc, à l'aide du chien, ou par l'homme seul.

La récolte par le porc se fait le plus souvent à l'aide d'une truie, qui a sur le mâle plusieurs avantages; elle a le nez plus fin, elle est plus docile et elle fournit à son propriétaire plusieurs portées par an. Le rabassier, armé d'un long bâton ferré ou d'un grand couteau à lame épaisse, conduit la truie dans la truffière; l'animal sent la truffe de loin, va droit dessus et fouille la terre avec son groin (fig. 237); suivant l'éducation qu'elle a reçue, elle fouille jusqu'à rejeter dehors le tubercule, ou bien le trou qu'elle creuse vient seulement l'araser, et le rabassier achève l'opération avec son couteau ou avec son bâton, en même temps qu'il donne à l'animal la récompense qui lui est due sous forme de quelques fèves ou de quelques pois chiches.

Les chiens barbets et les roquets sont aussi très propres à la recherche de la truffe, et ils sont employés couramment à cette chasse en Italie et dans certains de nos pays truffiers où les truffes sont très espacées.

Enfin, l'homme se livre parfois seul à cette recherche : ce sont surtout les maraudeurs. Ils observent avec attention les mouches truffières, les marques du sol, ou même pendant la nuit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ne craignent pas de retourner à la bêche toute une place truffière, au risque d'en supprimer dorénavant la production.

Le commerce des truffes est assez important. En 1889, le chiffre des exportations s'est élevé à 205.444 kgs, dont 92.983 pour l'Angleterre, les importations (truffes blanches d'Italie surtout) se montaient seulement à 10.985 kgs. Les départements français où l'exploitation de la truffe est la plus fructueuse, sont, par ordre de production : le Vaucluse, les Basses-Alpes, le Lot, la Drôme, la Dordogne, la Charente, l'Aveyron, etc., etc.

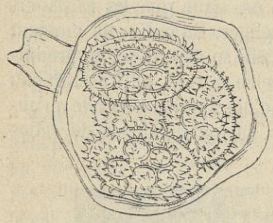


Fig. 238. — Sporange isolée et ses quatre spores (vue microscope).

Comme tous les produits d'une certaine valeur qui sont l'objet d'un commerce important, la truffe donne lieu à des fraudes de diverses natures. Ces fraudes peuvent venir du rabassier qui mélange des truffes de qualité inférieure aux produits les plus appréciés, ou bien qui remplit de terre les creux du tubercule et en augmente ainsi notablement le poids; ces fraudes échappent difficilement à la surveillance des grands marchands de truffes et il suffit de s'adresser à eux pour n'avoir rien à craindre de ce côté.

Dans les villes, chez les charcutiers et petits marchands, la fraude devient plus ingénieuse et recourt à des moyens plus radicaux. Tantôt des truffes blanches sans arome sont colorées en noir par le tannate de fer et parfumées par addition d'un produit du goudron; tantôt on colore et on aromatise de la même façon des substances qui n'ont aucun rapport avec la truffe : on a poussé l'audace jusqu'à faire passer pour des truffes des carottes ou des pommes de terre apprêtées de cette façon. Quand la fraude consiste simplement en une coloration artificielle des truffes blanches, il suffit de couper les tubercules pour retrouver la couleur blanche à l'intérieur. Si on soupçonne la fraude d'aller plus loin, il suffit de prendre un bon rasoir et de couper une tranche aussi mince que possible du produit suspect; en plaçant cette tranche sous le microscope, entre deux lames de verre, on verra d'un coup d'œil si le fragment en question appartient ou non à une truffe. En effet, une tranche de truffes présente toujours de nombreux sacs très petits (sporanges), contenant plusieurs spores épineuses ou alvéolées (fig. 238 et 239).

La saison des truffes ne durant guère que trois ou quatre mois, ce n'est que pendant cette période qu'elles peuvent être consommées fraîches; cependant, si l'on voulait avoir recours aux truffes d'hiver, on pourrait s'en approvisionner pendant huit ou neuf mois; mais les truffes d'hiver jouissent d'une supériorité incontestable et le problème de leur conservation exerce depuis longtemps la sagacité des marchands. On a employé le vin, l'huile, le vinaigre sans grand succès; le vinaigre, il est vrai, les conserve bien, mais en leur enlevant le parfum exquis pour lequel elles sont recherchées. L'immersion dans la graisse fondue ne donne pas de trop mauvais résultats, si la conservation ne doit pas durer trop longtemps et si la graisse n'a pas le temps de s'oxyder et de rancir.

La meilleure méthode de conservation est sans contredit celle d'Appert. Choisies, lavées et épluchées, les truffes sont enfermées dans de grandes marmites autoclaves et y sont soumises à une ébullition de deux à trois heures, soit au bain-marie soit à la vapeur; on les retire en les séparant de l'eau qu'elles ont rendue et on les étale sur des tables où l'action de l'air les noircit un peu. On les enferme alors dans des bouteilles où on les tasse; on ajoute un peu de l'eau de sudation, puis les bouteilles sont remises au bain-marie, elles y subissent une ébullition de deux heures et sont goudronnées encore chaudes.

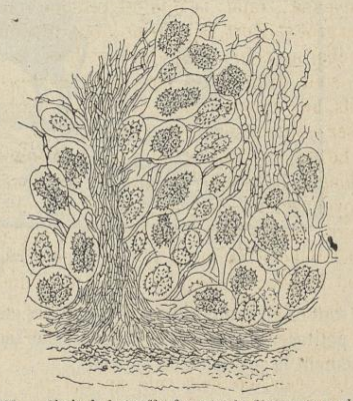


Fig. 239. — Chair de la truffe formée de filaments enchevêtrés et de sacs ou sporanges (vue microscope).

Celui qui a écrit que les champignons étaient la nourriture du pauvre ne devait pas penser à la truffe, car ce produit si apprécié des gourmets se vend un bon prix sur nos marchés; heureusement c'est plutôt comme condiment que comme aliment proprement dit que la truffe est utilisée; Brillat-Savarin lui avait attribué la valeur d'une pierre précieuse tant elle ajoute d'éclat et de saveur aux mets dans lesquels on la fait entrer. HENRI LECOMTE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

MISSION CANDELIER

1889 — 1892

LES INDIENS GOAJIRES

ET LEURS INDUSTRIES

Suite (1).

II.

Les Indiens Goajires viennent des bords de l'Orénoque, disent des auteurs espagnols ; de Mompos en Colombie, disent les autres. Quant au Goajire lui-même, il ne peut vous renseigner. A toutes vos questions sur son origine, il vous répondra qu'il vient de *très loin*. Vous n'en pouvez tirer autre chose : il n'a pas d'histoire, pas de traditions, pas de souvenirs. Leurs ancêtres n'ont jamais perpétué chez leurs descendants que leurs lois et coutumes, avec la haine de l'Espagnol.

L'Indien Goajire est en général de taille moyenne, trapu; la tête est presque ronde, le cou gros et court, la poitrine large, proéminente et charnue comme tous les membres; les épaules sont droites, les jambes et les bras bien faits, aux attaches fines, les pieds et les mains assez petits souvent et bien modelés.

Le nez est camus, les yeux sont sombres et allongés, la bouche est grande, les lèvres sont moyennes, les cheveux sont gros, raides, très noirs, la barbe est toujours très clairsemée, plus souvent même il n'y en a pas; les dents sont blanches, bien plantées, magnifiques jusqu'à un âge très avancé. Les cheveux se conservent aussi très épais et très bruns jusqu'à la vieillesse.

La peau, couleur café au lait, ne dégage aucune odeur particulière, même quand l'individu est en transpiration. Le Goajire est très propre d'ailleurs, et se baigne souvent.

Bref, l'ensemble de la race est beau. Chez les femmes, les formes sont également très accusées, les hanches sont saillantes, les reins très cambrés et la poitrine généralement forte et bien prise.

Certaines jeunes Indiennes sont très jolies et très gracieuses de corps; quelques-unes, malgré leur forte structure, je l'ai maintes fois remarqué, ont, selon l'expression consacrée, des mains de duchesse.

L'Indien, chez lui, est presque entièrement nu ; il ne porte comme ceinture qu'une petite bande d'étoffe nommée *icha*, large de 15 centimètres au plus. Cette bande d'étoffe est retenue en avant et en arrière par une ceinture de coton tissé, *si-ira*, dans laquelle il place aussi ses flèches, du côté droit. Quand il quitte sa *rancheria* ou village, si c'est pour assister à une fête ou à un deuil, l'Indien riche met un vêtement de coton tissé par les femmes, une sorte de manteau de plusieurs couleurs, *shei*, dont il sera question plus loin (fig. 240). Si c'est simplement pour visiter un ami, il revêt un autre manteau fait en général de coton croisé ou de coton écru, acheté aux civilisés, *tashé* (fig. 241). Ce dernier vêtement est aussi celui de l'Indien pauvre. C'est une sorte de sac très long percé en son extrémité du haut et par le milieu, d'une ouverture pour passer la tête, et de deux autres ouvertures à hauteur de bras pour laisser passer ces derniers. Au moyen d'une ceinture tissée, plus large que celle retenant l'*icha*, appelée aussi *si-ira*, l'Indien relève ce manteau jusqu'aux genoux pour avoir le mollet entièrement nu. Puis, selon qu'il a plus ou moins chaud ou froid, il le laisse tout entier sur lui, ou se dégage une épaule avec le côté de poitrine correspondant, ou même se découvre entièrement le buste en repliant et en enroulant la partie supérieure autour du *si-ira*. La nuit, pour ne pas avoir froid, car les nuits sont très fraîches et très humides, il retire sa ceinture, et ce vêtement lui tombant alors plus bas que les pieds, lui sert de couverture. De quelque manière qu'il ait arrangé ce manteau sur lui, le Goajire le porte toujours avec beaucoup de naturel et d'élégance. Il a d'ailleurs une démarche très noble et très fière.

L'Indien riche porte toujours autour du cou un collier de perles de corail entremêlées de perles d'or, ou un collier de perles de jaspe et d'agate, appelées *tumas*. Ces colliers, *tairiana* ou *tailiana* en goajire, ont chez eux une très grande valeur.

Les pauvres portent des colliers de perles de coco au bout desquels ils ajoutent, soit une médaille donnée par les capucins espagnols qui sont en train de les évangéliser, soit une monaie colombienne en nickel, un *medio real* de la grandeur d'une pièce de 50 centimes.

Sur leur tête, les riches portent des couronnes faites, soit en coton tissé avec cinq ou six touffes de laines de couleur à égales distances, *kapanasa*, soit en coton tissé avec des griffes de jaguar, *te kiara*, soit, comme les pau-

(1) Voir le nº 106 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vres, en paille tressée, *korsu*. Les couronnes avec bouquet de plumes de spatule ou de flamant sont rares. A la couronne, *korsu*, ils ajoutent souvent une grande plume d'ara, sur le devant du front.

L'Indien va toujours nu-pieds, ou le pied muni seulement d'une semelle pour éviter les épines, ce qu'ils désignent par le mot *zapato* emprunté à la langue espagnole.

La jeune fille ou la femme a, comme vêtement habituel, un grand carré d'étoffe ou *suiché*, de 1 mètre de large sur $1^{m},80$ environ de longueur, passant entre les jambes et tenu à la taille en avant et en arrière par une lourde ceinture de perles rouges ou noires dites *izochon* sur laquelle il est replié, et qu'on appelle *sirapo*. Ce vêtement s'appelle le *suiché;* il est tissé par elles en coton mêlé de laines qui sont souvent de plusieurs couleurs, si c'est une Indienne riche (fig. 242).

Par-dessus ce *suiché*, la riche ou la pauvre porte aussi le *tashé*, manteau semblable à celui de l'homme et fait de coton de couleur acheté aux civilisés; mais elle ne le relève pas comme l'homme, il lui tombe jusqu'aux pieds ou à peu près (fig. 243). La femme riche même, comme marque d'infériorité près de son mari, ne peut pas mettre le manteau *shei*, aux vives couleurs, travaillé par elle; il est exclusivement réservé au sexe fort.

La ceinture de perles, *sirapo*, qui serre les femmes à la taille, leur est posée dès leur jeune âge, et augmente de poids au fur et à mesure de la croissance pour leur développer les hanches et leur cambrer les reins. J'en ai vu qui pesaient jusque 8 ou 10 livres.

On y ajoute aussi dans leur enfance des bretelles en petites perles noires, nommées *chapuna*, destinées à supporter cette ceinture du *sirapo* relativement lourde et qui glisserait sans elles, les formes n'étant pas encore assez accentuées pour le retenir.

Les Indiennes riches portent aussi au cou des colliers de perles de corail, de cornaline, ou de *tumas* entremêlées de perles d'or; aux bras, des bracelets de perles de corail, *japuna*, ainsi qu'aux pieds, *aurijana*.

Les pauvres portent des bagues de coco, *surtija*, et des colliers de coco.

En route, quelques-unes mettent un chapeau de paille à large bord, *huomo*.

Quant aux jeunes garçons, ils courent entièrement nus jusqu'à six et sept ans.

Les Indiens Goajires sont divisés en vingt-cinq castes environ ou familles, portant toutes un nom d'animal ou d'oiseau. Détail particulier : chaque caste est responsable et solidaire de chacun de ses membres, de sorte que si, pour un motif quelconque, une guerre éclate entre deux Indiens de famille différente, la guerre s'étend aux deux castes entières.

Les principales sont au nombre d'une douzaine; je ne citerai que celles-ci : les autres sont ou pauvres ou peu nombreuses, et vivent sous la dépendance de l'une des suivantes :

1° Les *Urianas*, fils du tigre;
2° Les *Pushainas*, fils du pécari;
3° Les *Epinayues*, aïeux du roi des vautours;
4° Les *Epieyues*, aïeux de l'oiseau «cataneja»;
5° Les *Ipuanas*, aïeux de l'épervier;
6° Les *Arpushainas*, fils du vautour;
7° Les *Jusayues*, aïeux du crotale;
8° Les *Sapuanas*, fils de l'œdicnème,
9° Les *Hayarius*, aïeux du chien;
10° Les *Huaurius*, aïeux de la perdrix;
11° et 12° Les *Zaposanos*, et les *Parajaunos*.

Quant aux terribles *Cocinas*, l'effroi des autres Indiens et des voyageurs, ce n'est pas à proprement parler une tribu, je crois; c'est un ramassis de voleurs de grands chemins, de pillards, de brigands, et de tous les mauvais sujets des autres castes.

Ils habitent la partie avoisinant le pic de la « Teta Goajira », haut de 400 mètres, et les monts Cojoro, à l'Est. Les cavernes naturelles qu'ils rencontrent dans ces monts de roches ignées, leur servent de refuge et de retraite sûre.

Les douze tribus ci-dessus sont réparties un peu dans toutes les régions de la Péninsule, en de nombreux villages ou *rancherias*, toujours très peu importants.

Chaque rancheria possède un chef, *laura*, un cacique, un caporal, comme disent les Colombiens : il n'a d'autorité qu'en temps de guerre; il en est, en un mot, le chef militaire. C'est généralement le plus brave et le plus riche.

Le pauvre, ou plutôt celui qui est né d'une caste pauvre, n'est pas considéré, chez les Goajires : viendrait-il à acquérir la fortune par la suite, on n'oubliera jamais sa naissance; c'est en quelque sorte un paria. Il en sera différemment du riche devenu pauvre, s'il appartient à une caste puissante.

L'habitation de l'Indien Goajire riche se compose de diverses parties. Tout d'abord le lieu en est toujours choisi avec beaucoup de soin, sur une éminence généralement. Elle n'est jamais seule, l'Indien vit toujours entouré de quelques membres de sa famille, mais ces autres habitations sont dissimulées derrière la première ou sur les côtés, à une portée de fusil, dans les broussailles, pour qu'en cas d'attaque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

imprévue, ses habitants puissent lui venir en aide, que dans tous les cas, la famille entière ne



Fig. 240. — Shei ou manteau d'Indien riche.



Fig. 241. — Tashé ou manteau enroulé à la ceinture.

soit pas exterminée, et que les survivants puissent en tirer vengeance.

Cette demeure comprend en premier lieu : un rancho principal, *pinche,* entièrement cou-



Fig. 242. — Suiché, vêtement habituel de la femme Goajire.



Fig. 243. — Tashé ou manteau-robe de la femme Goajire.

vert de feuilles de palmier, toits et murailles, avec une seule ouverture tournée souvent vers

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le Sud ou l'Ouest; puis, un autre rancho en forme de hangar, *guanétu*, deux ou trois petits abris faits de quatre poteaux et couverts d'épines, un enclos rond fait de branches entrelacées, *kurara*, servant à renfermer les mules et les chevaux pendant la nuit; puis encore une grande quantité de pieux enfoncés en terre pour y amarrer des bœufs et autres animaux et aussi pour y suspendre des hamacs de ficelle, *sori*, parfois aussi des sacs-filets et de la batterie de cuisine. Il est rare que l'Indien passe la nuit dans son rancho; il préfère dormir au dehors, à la belle étoile, il a plus frais.

Nous verrons dans un chapitre ultérieur leur manière de construire le rancho.

Les Goajires, à part ceux des monts Macuira qui se livrent à l'agriculture, ne s'occupent que de l'élevage des troupeaux, chevaux, mules, ânes, vaches, chèvres, moutons. Ils ne veulent pas du porc et n'en mangent pas : c'est pour eux une viande malpropre; ils ne mangent pas davantage la poule, je n'ai jamais pu en savoir la raison. Ils excellent dans l'élevage : leurs animaux, importés d'Europe à une époque difficile à définir, sont très recherchés par les Colombiens, les Vénézuéliens et même par les gens de Curaçao. Il s'en fait un très grand trafic, au moyen d'échange de marchandises européennes et américaines (du Nord), étoffes de coton, coraux et armes à feu. Leur race de chevaux surtout est très belle et très appréciée : ce doit être, à mon avis, la race andalouse.

J'ai montré jusqu'ici l'Indien Goajire dans ses caractères physiques, dans ses vêtements, dans son habitation. Je parlerai dans un prochain article de ses principales lois, de ses principales coutumes, puis de son industrie, de ses travaux.

En tout, je chercherai à faire ressortir le côté habile, le côté pratique de tous les actes d'un peuple qu'on dit encore sauvage, et qui ne l'est pas en réalité dans le sens attribué à ce mot.

(*A suivre.*) H. CANDELIER.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

UNE VISITE
A UNE SUCRERIE MODERNE

(Suite. — Voir le n° 106.)

Diffusion. — Cuite. — Essorage. — La betterave devient sucre cristallisé en vingt-six heures.

Dans la diffusion, il s'établit une dialyse au travers des enveloppes cellulaires, le sucre cristallisé passe à l'extérieur, laissant dans la cellule la plus grande partie des principes pectiques et albumineux. La vitesse de diffusion croît avec la température, qui doit être maintenue entre 50° et 75°, température qui ne saurait être portée plus haut sous peine de coaguler l'albumine et d'opérer la transformation des produits pectiques en matières solubles.

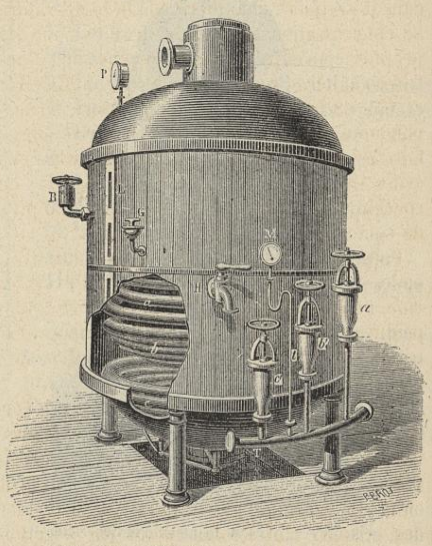


Fig. 244. — Chaudière à cuire dans le vide.

a, *b*, *c*, Serpentins de chauffage. — *a'*, *b'*, *c'*, Robinets d'admission de vapeur dans les serpentins. — T, Arrivée de vapeur. — M, Manomètre. — G, Robinet à huile pour brise-mousses. — L, Regards pour suivre la cuite. — P, Baromètre. — H, Robinet d'arrivée du sirop. — B, Robinet et tube relié à la pompe d'aspiration.

Le jus sortant de la diffusion doit être purifié, *défégué* comme on dit : il traverse une colonne chauffée de 75° à 85°, où les matières albuminoïdes se coagulent, puis il arrive alors dans une chaudière, où il est additionné d'une certaine dose de chaux (10 % de lait de chaux à 20° Baumé). On chauffe à 40° et on fait passer un courant de gaz acide carbonique, aspiré au-dessus d'un four à chaux, et refoulé dans le jus chauffé à 70°, puis à l'ébullition. La chaux précipite un certain nombre de matières qui viennent nager à la surface (écumes), et l'acide carbonique précipite la chaux du jus. On laisse déposer, on filtre ensuite sous pression dans des appareils nommés filtres-presses, on fait une seconde addition de chaux et une deuxième carbonatation, on repasse aux filtres-presses puis dans des sacs de toile d'un tissu spécial (poches Puvrez). La fabrication actuelle se fait et rapidement, sans contact avec l'air; aussi les jus ne se colorent pas sensiblement et il est inutile de faire ce qu'on faisait autrefois : de filtrer sur du noir animal pour décolorer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le jus, bien purifié, n'a plus besoin que d'être concentré. On l'évapore alors dans des chaudières dans lesquelles on fait le vide, ordinairement accouplées au nombre de 3 ou 4, dont l'association porte le nom d'appareil *à triple* ou *quadruple effet*.

Le vide est de 109 millimètres de mercure dans la première chaudière, où la température de concentration est voisine de 60°; pour les jus plus concentrés amenés dans les deux autres chaudières, le vide est de 380 millimètres et 650 millimètres, et la température correspondante est de 45° et de 30°. On arrive ainsi à faire bouillir les sirops à basse température et à éviter l'altération du sucre par la chaleur; on concentre jusqu'à ce qu'ils contiennent 30 p. % de sucre (de 25 à 30° au pèse-sirop).

Pour faire cristalliser les sirops concentrés, on les amène dans une chaudière à cuire *dans le vide*, en cuivre (fig. 244), chauffée par trois serpentins *a*, *b*, *c*, qui reçoivent de la vapeur distribuée par les robinets *a'*, *b'*, *c'*. On fait le vide par le tube supérieur.

Une série de regards en cristal laissent voir la masse en cuisson, au sein de laquelle la cristallisation s'effectue. Cette partie de la fabrication est très délicate, il faut saisir le moment où la concentration est suffisante pour donner des cristaux : on les fait naître par injection dans la chaudière de sirop froid. Il se produit

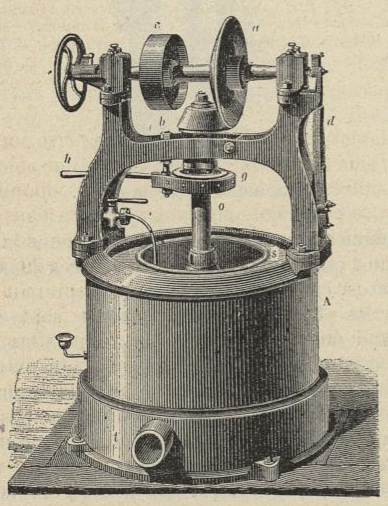


Fig. 245. — Turbine d'essorage ou toupie.

A, Réservoir d'égouttage. — S, Panier d'essorage en toile métallique. — *o*, Axe de rotation. — *i*, Arrivée de vapeur. — *h g*, Règlement de marche. — *a b*, Pignon de friction. — *e*, Commande de marche. — *t*, Sortie du sirop d'égouttage. — *d*, Ressort. — *c*, Poulie de commande.

immédiatement des cristaux, d'abord petits, qui grossissent peu à peu, comme on peut le voir par les regards de la chaudière. On concentre encore dans le vide, et quand la cristallisation est achevée, on fait écouler la masse cuite dans des rigoles qui la conduisent dans des *turbines d'essorage* (fig. 245) animées d'un rapide mouvement de rotation (1.200 tours par minute); les cristaux sont ainsi débarrassés du sirop épais dans lequel s'est opérée la cristallisation. Ce sirop évaporé est mis à cristalliser dans de grands bacs dits *d'Emplis* chauffés vers 45°; il redonnera du sucre moins blanc que le premier et, après plusieurs cuites, cristallisations et essorages, il restera un sirop coloré et incristallisable; c'est la *mélasse*.

Le sucre cristallisé, qui s'est rassemblé dans la turbine, est arrosé de sirop clair et essoré dans la vapeur; il se trouve alors parfaitement blanc en petits cristaux de la grosseur des grains de riz.

L'opération est terminée, elle a été continue et la betterave, vingt-six heures après son entrée dans la fabrication, est convertie en sucre cristallisé. Cette rapidité du travail est, avec l'emploi de la méthode de diffusion, ce qui caractérise l'industrie actuelle du sucre.

A. Guillet.

PLANTES D'APPARTEMENT

(Suite. — Voir les nos 86, 87, 91, 93, 95, 97 et 101.)

LES PLANTES GRASSES.

Caractères des plantes grasses. — Leur origine. — Les Cactées : *Cereus*.

Dans la série des plantes d'appartement, il en est qui forment une catégorie particulière et que nous devons ici étudier dans un chapitre spécial; ce sont celles dont les feuilles ou les tiges sont renflées et charnues et que l'on désigne habituellement sous le nom de *plantes grasses*. Ces plantes, fort curieuses, sont recherchées pour la décoration des jardins et des appartements à cause de leurs formes aussi variées que bizarres, ainsi que pour l'éclat de leurs fleurs qui chez certains types sont véritablement de toute beauté. Le nombre est excessivement grand des plantes grasses qui, cultivées en pots, peuvent servir d'ornement dans l'intérieur de nos logis de la plus pittoresque façon; sur les marchés aux fleurs et dans les magasins des fleuristes, il se fait un important commerce de ces plantes de toutes les formes et de toutes les tailles, minuscules plantes grasses que l'on cultive dans de tout petits pots de terre peints en rouge, aussi bien que gigantesques aloès, destinés à décorer, de la plus heureuse manière,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les perrons et les terrasses de nos habitations de campagne.

Les plantes grasses se distinguent à première vue des autres plantes par un caractère commun qui en fait l'originalité : accumulation au sein des tissus de la plante d'une énorme quantité d'eau qui en renfle les organes et les rend charnus et succulents. Tantôt ce sont les feuilles qui deviennent ainsi épaisses et charnues, comme, par exemple, dans les magnifiques aloès si appréciés des amateurs; ailleurs, ce sont les tiges qui, en l'absence de feuilles, se gorgent d'une abondante réserve d'eau accumulée dans l'intimité de leurs tissus. Tel est le cas de ces plantes aux formes diverses, bien connues sous le nom de *Cactus* et qui sont fort répandues et estimées du public.

Ce caractère, commun à toutes les plantes grasses, de la présence, à l'intérieur de leur corps, d'eau qui engorge feuilles ou tiges et les gonfle d'une façon considérable, est d'ailleurs en parfait rapport avec le genre de vie et l'habitat de ces végétaux. Grâce à cette réserve d'eau dans leurs organes, ces plantes peuvent résister à une sécheresse prolongée, transpirant lentement l'eau qu'elles ont ainsi emmagasinée dans la profondeur de leurs tissus. Aussi les plantes grasses sont presque exclusivement originaires des pays chauds où pendant de longs mois la pluie est inconnue et où règne alors la sécheresse la plus absolue; pour celles qui habitent nos régions tempérées, on les rencontre toujours dans des lieux secs et arides, sur des vieux murs par exemple, ou dans des fentes de rocher. Là où toutes les autres plantes, à structure ordinaire, languissent et même ne peuvent vivre, faute d'eau, les plantes grasses prospèrent et revêtent l'aspect le plus florissant de santé. Cette structure intéressante des plantes grasses qui leur permet ainsi de résister au manque d'humidité est pour elles un avantage considérable au point de vue qui nous occupe. Elle leur facilite en effet la vie dans nos pièces d'appartement où l'aridité de l'atmosphère compte parmi les principaux inconvénients qui s'opposent au parfait développement des plantes qu'on y veut cultiver. Aussi les plantes grasses réussissent-elles comme plantes d'appartement sans qu'il soit nécessaire de leur consacrer trop de soins. En raison même de leur nature, il convient de ne les arroser que d'une façon très modérée, très peu en été et pour ainsi dire presque plus en hiver. On doit surtout faire bien attention à ne verser d'eau que *sur la terre* et à n'en pas répandre *sur la plante elle-même*, qui dans ce cas ne tarderait pas à pourrir rapidement.

1° Cactées.

Sous le nom de *Cactus*, on désigne habituellement tout un groupe de plantes exotiques, au port plus étrange que réellement joli, dont plusieurs sont même franchement laides, à mon avis, à force de bizarrerie, mais qui n'en jouissent pas moins d'une vogue incontestée comme plantes d'appartement,



Fig. 246. — *Cereus* ou *Cierge.*

malgré cet aspect singulier qui étonne la vue plutôt qu'il ne la réjouit. Les espèces du genre Cactus, créé par Linné, et qui comprenait toutes les plantes dont nous parlons, sont en si grand nombre et présentent entre elles tant de différences d'aspect et de port, qu'on a dû subdiviser ce genre en un certain nombre d'autres, si bien qu'aujourd'hui, pour les botanistes, il n'y a plus de Cactus proprement dits. — Du mot Cactus, on a fait celui de *Cactacées*, ou *Cactées*, qui sert à désigner la famille à laquelle appartiennent ces végétaux et dont les principaux représentants ont reçu les noms de *Cereus*, *Echinocactus*, *Mélocactus*, *Mamillaria*, *Opuntia*, *Epiphyllum*, *Phyllocactus*, etc.

Toutes ces plantes, originaires des régions chaudes des deux Amériques, présentent entre elles un air de famille caractéristique. Ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont des végétaux dépourvus de feuilles et qui se présentent sous l'aspect de masses épaisses et charnues, plus ou moins difformes, allongées ou globuleuses, parfois articulées, ramifiées ou non. C'est la tige qui se ramifie pour donner naissance à ces transformations et joue alors le rôle physiologique des feuilles absentes. Par suite de cet aspect extérieur, le Cactus peut être pris dans le règne végétal pour le type de la raideur, du massif et du charnu, et ce type est rendu plus étrange encore par la présence d'épines et d'aiguillons qui hérissent toute la surface de la plante et en rendent l'approche pénible et douloureuse.

Lorsqu'on se trouve dans nos pays en face de pareils végétaux, on est conduit, en considérant leur immobilité, leur raideur et leur aspect rébarbatif, à se demander si ce sont bien là des êtres vivants et non des objets artificiels créés de toutes pièces par la fantaisie d'une imagination capricieuse. Mais lorsqu'on songe aux conditions biologiques offertes à ces plantes dans leur pays natal, on comprend facilement combien toutes ces particularités de structure sont en parfait rapport avec le climat des contrées qu'elles habitent. Leur qualité de plantes grasses leur permet de résister à la sécheresse prolongée et de former la seule végétation possible dans ces lieux brûlés par l'ardeur du soleil, et où pendant plusieurs mois de l'année il ne tombe pas une goutte de pluie. Dans les plaines arides et desséchées de l'Amérique tropicale, les Cactus forment pour ainsi dire les seules réservoirs d'eau qu'on y rencontre et les animaux, brûlés par la soif, seraient tentés de se rafraîchir en dévorant ces tiges charnues et succulentes, si la présence d'aiguillons durs et acérés n'assurait pas à ces plantes une efficace protection contre les entreprises qui menacent leur existence.

Cereus. — On donne le nom de *cierges* (*Cereus*) à des végétaux *aphylles*, c'est-à-dire dépourvus de feuilles, réduits à une simple tige épaisse ou charnue, simple ou ramifiée, et dont l'aspect général justifie assez bien la comparaison qui leur a valu le nom de cierges, sous lequel on les désigne habituellement. La tige, toujours allongée, peut être cylindrique ou anguleuse, garnie longitudinalement de côtes munies de tubercules régulièrement espacés, sur lesquels naissent par bouquets des aiguillons durs et piquants. Les fleurs, ordinairement grandes et belles, poussent sur les côtés latéraux de la tige ; elles sont formées d'un très grand nombre de pétales et s'épanouissent principalement pendant la nuit. Il existe plus de 200 espèces différentes de cierges, toutes originaires des régions chaudes du Nouveau Monde et dont quelques-unes peuvent atteindre une taille colossale. Quelques espèces ont pu être acclimatées dans nos pays et sont parfois utilisées comme plantes d'appartement (fig. 246).

Citons en première ligne parmi celles-ci une plante des plus étranges qui se rencontre souvent sur les marchés aux fleurs et jouit d'une grande faveur auprès des amateurs de plantes grasses de salon ; c'est une masse presque informe, de couleur vert foncé, épaisse et charnue, aux ramifications peu développées et couverte sur toute sa surface de crêtes irrégulières armées d'aiguillons. Le nom expressif de *Cactus rocher*, ou plus simplement de *Rocher*, sous lequel on la désigne, indique bien quel est l'aspect extérieur de cette plante grasse qui, rigide et immobile, pourrait sembler privée de vie, si l'on ne constatait pas de temps en temps un accroissement de taille de la masse charnue. Cette étrange forme végétale est une variété monstrueuse d'une espèce américaine qui croît en particulier au Pérou (*Cereus peruvianus*). D'une taille considérable, — c'est peut-être le plus élevé de tous les cierges, — l'espèce type est formée d'une tige cylindrique assez régulière, épaisse et droite, présentant 6 à 8 côtes longitudinales armées de forts piquants bruns, réunis par faisceaux d'une dizaine environ. Lorsque la plante fleurit, sur les côtés de la tige se développent des fleurs blanches assez belles, mais de courte durée.

Un certain nombre de cierges à tige dressée, comme dans l'espèce précédente, sont concurremment avec elle employés comme plantes grasses d'appartement. Tels sont, par exemple, *Cereus speciosus*, du Mexique, *Cereus cœrulescens*, du Brésil, etc... Toutes ces espèces ne diffèrent entre elles que par la taille, le mode de ramification de la tige, le nombre des côtés et la disposition des aréoles d'où émergent les paquets d'aiguillons. La tige de quelques cierges, au lieu d'être dressée et verticale, peut devenir grêle, rampante et flexueuse ; c'est ce que l'on observe, par exemple, entre autres, chez le *Cactus serpentaire* (*Cereus flagelliformis*), dont la tige ne dépasse pas 2 centimètres de diamètre et se divise en branches de 50 centimètres de long environ. Dans ces conditions cette plante se prête fort bien à la garniture des vases suspendus, et c'est à ce titre qu'elle compte parmi les plantes d'appartement les plus estimées.

(*A suivre.*) P. CONSTANTIN.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

La loi d'Ampère. — Il est aisé de faire avec une aiguille à coudre de 3 à 4 centimètres une *aiguille aimantée* en la frottant simplement sur un aimant quelconque, acheté dans l'un de nos bazars. En suspendant par son milieu l'aiguille, — dont on a préalablement aminci la tête (pour la rendre plus symétrique), — à un fil très souple, on la voit s'orienter; on marque par un signe caractéristique l'extrémité qui se dirige vers le nord ou *pôle nord*. En disposant dans le voisinage de l'aiguille un fil conducteur dont les extrémités sont attachées aux pôles (charbon et zinc d'une pile au bichromate par exemple), un observateur couché sur le fil, les pieds tournés vers le charbon de la pile et regardant le pôle nord voit dans toutes les positions relatives ce pôle se porter à sa gauche. En prenant un bain de mercure pur comme support de l'aiguille, ainsi que l'a fait M. C. Decharme, et fermant le circuit de la pile par le mercure, on peut, surtout si l'on dissimule l'aiguille dans un bateau en papier ou dans tout autre objet, produire des mouvements fort curieux et imprévus de translation et de rotation. Ils dépendent des points où le courant entre dans le mercure et en sort.

A. G.

PROBLÈMES DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, *à Paris.*

1° Calculer les côtés a, b, c d'un triangle, connaissant le pèrimètre 2p, l'angle A et la surface S.

2° Deux pierres placées sur la même verticale, à 50 mètres l'une de l'autre, sont abandonnées à l'action de leur poids, celle qui est située le plus haut 3 secondes avant celle qui est située le plus bas.

Au bout de combien de temps la première aura-t-elle atteint la seconde? — En employant le centimètre et la seconde comme unité, l'accélération due à la pesanteur est 981.

On négligera la résistance de l'air.

Questions de cours. — 1° Définition de l'ascension droite et de la déclinaison d'un astre. Comment mesure-t-on ces coordonnées?

2° Loi de Lenz sur l'induction.

Expliquez au moyen de cette loi le rapide amortissement des oscillations d'une aiguille aimantée quand celle-ci oscille au-dessus et très près d'un bloc de cuivre.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 31 *octobre* 1892, *présidée par M. de Lacaze-Duthiers.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. H. Poincaré : Note « sur l'*Analysis situs* ». — M. Schulhof : Note « sur les *Éléments elliptiques de la comète Barnard* du 12 octobre 1892 », présentée par M. Tisserand. — M. R. Liouville : Note « sur les *Équations de la Dynamique* », présentée par M. Poincaré. — M. E. Vallier : Note « sur *la solution du problème balistique* », présentée par M. Resal.

Physique et Chimie. — M. Th. Schlœsing : Observations « sur *la communication de M. Berthelot*, présentée dans la dernière séance de l'Académie ». — M. E. H. Amagat : Note « sur *les lois de compressibilité* des liquides ». — M. C. Decharme : Note « sur *les déplacements évolutifs* d'un aimant sur le mercure sous l'action d'un courant électrique ». — M. L. de Coppet : Note « sur la *température du maximum de densité des mélanges d'alcool et d'eau* », présentée par M. Friedel. — M. H. le Chatelier : Note « *sur la dissociation du bioxyde de baryum* », présentée par M. Daubrée. — M. Albert Colson : Note « *sur une réaction limitée* », présentée par M. Schützenberger. — MM. Th. Schlœsing fils et Em. Laurent : Note « *sur la fixation de l'azote libre par les plantes* », présentée par M. Duclaux. — MM. A. et P. Buisne : Note « *sur l'épuration des eaux d'égouts par le sulfate ferrique* ». — N. Balland : « Expériences *sur le pain et le biscuit* ». — M. A. B. Griffiths : Note « *sur les Ptomaïnes extraites des urines dans l'érésipèle et dans la fièvre puerpérale* », présentée par M. Brown-Séquard. — *L'hémérythrine*, pigment respiratoire contenu dans le sang de certains vers.

Histoire naturelle. — M. Edm. Perrier : Note « *sur la morphologie du squelette des étoiles de mer* », présentée par M. A. Milne-Edwards. — M. Léon Cuignard : Note « *sur l'appareil sécréteur des Copaïfera* », présentée par M. Duchartre. — M. Ant. Magnin : Note « *sur les parasites* », présentée par M. Duchartre. — M. Stanislas Meunier : Note « *sur la cause possible de la gémination des canaux de Mars;* imitation expérimentale du phénomène ». — M. le Cᵗ Bienaimé : Note « *sur les résultats du voyage du transport-aviso* la Hanche *en Islande, à Jan Mayen et au Spitzberg pendant l'été de* 1892 », présentée par M. A. Milne-Edwards. — M. A. Rico : Note « *sur l'éruption de l'Etna de* 1892 », présentée par M. Faye. — M. J. Passy : Note « *sur l'analyse d'une odeur complexe* ». — M. N. Kestcher : Note « *sur l'immunité contre le choléra conférée par le lait* », présentée par M. A. Chauveau. — M. G. Bay : Note « *sur un nouvel appareil à injections hypodermiques* », présentée par M. Brown-Séquard.

CHRONIQUE

Les Progrès de la Photographie des Couleurs. — L'Analyse des Odeurs. — Influence des conditions physiques sur le développement des Êtres. — Immunité contre le Choléra conférée par le lait.

Les progrès de la photographie des couleurs. — Pour apercevoir nettement les premiers *spectres colorés* photographiés par M. Lippmann, il fallait les examiner sous une incidence convenable. De plus, le spectre transmis n'était complémentaire du spectre réfléchi que dans certaines conditions de préparation de la couche sensible et de pose.

En appliquant le même procédé, si simple et si génial, universellement connu aujourd'hui, mais en remplaçant la plaque ordinaire par une plaque à la gélatine bichromatée, M. Lippmann est parvenu à fixer des spectres *diffusés*, visibles dans toutes les directions, et donnant, par transmission, *le spectre complémentaire*.

Voici comment M. Lippmann a exposé lui-même sa nouvelle découverte :

On sait qu'une couche sèche d'albumine ou de gélatine bichromatée est modifiée par la lumière : la matière organique devient moins hygrométrique. La plupart des pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cédés d'impression photomécanique employés dans l'industrie sont fondés sur cette action de la lumière.

Une couche d'albumine (ou de gélatine) bichromatée, coulée et séchée sur verre, est exposée à la chambre noire, adossée à un miroir de mercure. Il suffit ensuite de la mettre dans de l'eau pour voir apparaître les couleurs : ce lavage à l'eau pure, en enlevant le bichromate, fixe l'épreuve en même temps qu'il la développe. L'image disparaît quand on sèche la plaque, pour reparaître chaque fois qu'on la mouille de nouveau.

Les couleurs sont très brillantes ; on les voit sous toutes les incidences, c'est-à-dire en dehors de l'incidence de la réflexion régulière. En regardant la plaque par transparence, on voit nettement les complémentaires des couleurs vues par réflexion.

La gélatine bichromatée se comporte de même, sauf que les couleurs apparaissent à leur place, non quand la plaque est mouillée en plein, mais quand on la rend légèrement humide en soufflant à sa surface.

La théorie de l'expérience est facile à faire. Comme dans le cas des couches sensibles contenant un sel d'argent, le miroir de mercure donne lieu, pendant la pose, à une série de maxima et de minima d'interférence. Les maxima seuls impressionnent la couche, qui prend, par suite, une structure lamellaire et se divise en couches alternativement gonflables et non gonflables par l'eau. Tant que la plaque est sèche, on n'aperçoit pas d'image. Mais dès que l'eau intervient, les parties de la couche non impressionnées s'en imbibent ; l'indice de réfraction varie dès lors périodiquement, dans l'épaisseur de la couche, de même que le pouvoir réflecteur, et l'image colorée devient visible. Lorsque l'on emploie l'albumine, il faut étendre une couche de ce liquide sur verre, la faire sécher et, de plus, la coaguler par du bichlorure de mercure avant de la plonger dans le bichromate de potasse. Sans cette précaution, l'albumine non impressionnée se dissoudrait lors du lavage à l'eau pure. On peut passer au bichlorure de mercure soit avant, soit après que la plaque a reçu l'impression lumineuse.

***

L'analyse des odeurs. — On sait que M. Charles Henry et M. Jacques Passy ont attaché leurs noms à la question de la perception de diverses odeurs. Ce dernier vient d'indiquer le moyen de séparer les odeurs qui coexistent dans l'odeur émise par un corps même pur et bien défini. La méthode est fort simple. S'il existe réellement plusieurs odeurs dans le même composé, chacune d'elles doit avoir son minimum perceptible propre qui ne coïncide pas nécessairement avec les autres ; dès lors, si l'on fait décroître progressivement la quantité de substance, on doit voir les odeurs disparaître les unes après les autres. L'expérience a pleinement réussi avec l'*alcool amylique* : l'odeur alcoolique résultante proviendrait d'une odeur *sui generis*, rappelant la benzine, et d'une odeur *camphrée* correspondant au second minimum. D'après M. J. Passy, si certains *parfums* ne sont agréables qu'à faible dose, c'est que, à forte dose, *au parfum* puissant mais très peu intense, agréable, se superpose *une odeur*, peu puissante, très intense, désagréable et qui masque la première.

***

Influence des conditions physiques sur le développement des Êtres. — Les divers états de la matière inorganique ne sont pas seuls soumis aux conditions physiques dans lesquelles ils sont placés : pression, température,... etc. ; les végétaux et les animaux subissent également leur influence, encore assez mal connue dans la plupart des cas. Les récents travaux de M. G. Bonnier ont montré les modifications apportées par la lumière électrique sur diverses plantes. M. E. Yung vient, d'autre part, de faire d'intéressantes expériences relativement à l'action qu'exercent les divers rayons colorés sur le développement des œufs des larves... etc. Signalons les résultats acquis pour l'*Hydre d'eau douce*. Diverses hydres ont été élevées comparativement dans des vases éclairés, à travers des solutions mixtes soit de permanganate et de bichromate de potasse, ne laissant passer que *le rouge ;* soit de sulfate ammoniacal de cuivre et de bichromate de potasse, ne laissant passer que *le vert*, ou à travers une solution alcoolique de la couleur d'aniline dite *violet de Parme,* laissant passer les rayons *violets et une partie des rayons bleus*. L'expérience a montré que ces polypes, *sensibles aux diverses radiations,* se développent plus vite et plus abondamment à la lumière rouge qu'à la lumière blanche. Cette dernière est plus avantageuse que la lumière verte et surtout que la lumière violette. L'obscurité est fatale à leur développement.

On comprend de quelle importance peuvent être de telles études au point de vue des relations qui existent entre les êtres et les conditions physiques successives de notre Planète.

***

Immunité contre le choléra conférée par le lait. — La possibilité de conférer l'immunité contre les intoxications et les infections au moyen du lait des animaux vaccinés a été établie récemment par Ehrlich pour l'abrine, la ricine et le tétanos. Afin de savoir si cette possibilité se vérifie aussi pour le choléra, M. Ketscher a entrepris, sur le conseil et sous la direction de M. Gamaléia, une série d'expériences sur deux chèvres laitières. Pour ces expériences, les plus virulentes cultures du choléra, provenant de Massaouah, ont été employées. Les chèvres étaient vaccinées par l'injection de ces cultures. Voici les principaux résultats des expériences.

Le lait de la chèvre vaccinée injecté en quantité de 5^{cc} a la propriété de vacciner les cobayes contre une dose mortelle du choléra (0^{cc},5 injecté dans le péritoine). Les cobayes ayant reçu le lait restaient bien portants, tandis que les témoins succombaient dans les premières cinq ou six heures après l'inoculation du virus.

Pour savoir si le lait agit seulement directement sur les vibrions cholériques ou bien sur tout l'organisme qu'il vaccine, il a varié ses expériences, en injectant les cultures cholériques dans un autre endroit que le lait, et notamment dans les muscles des extrémités postérieures. Ce mode d'infection a donné des résultats identiques aux précédents. Les cobayes préparés par le lait restaient vivants, les témoins succombaient six à huit heures après l'infection.

Ces expériences montrent que le lait d'une chèvre vaccinée injecté dans le péritoine des cobayes les rend réfractaires à une dose mortelle de choléra. Il n'est pas superflu d'ajouter que le lait des chèvres non vaccinées qui a été essayé à plusieurs reprises ne possède aucun pouvoir immunisant ; ce lait ne doit avoir été ni chauffé ni bouilli.

Dans une autre série d'expériences, M. Ketscher a étudié le pouvoir curatif du lait. Dans ce but, il injectait une dose mortelle du choléra dans les muscles des cobayes et les traitait ensuite par le lait de chèvre. Dans ces cas, chez les cobayes traités se produisaient quelques symptômes de l'infection, comme par exemple un faible œdème à la cuisse inoculée. Mais ces symptômes disparaissaient définitivement dans un bref délai, et les cobayes restaient en vie. Les cobayes témoins périssaient invariablement.

Il s'ensuit que le lait d'une chèvre vaccinée contre le choléra, injecté dans le péritoine des cobayes, non seulement les vaccine contre une infection cholérique future, mais guérit aussi une maladie déclarée.

A. Guillet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

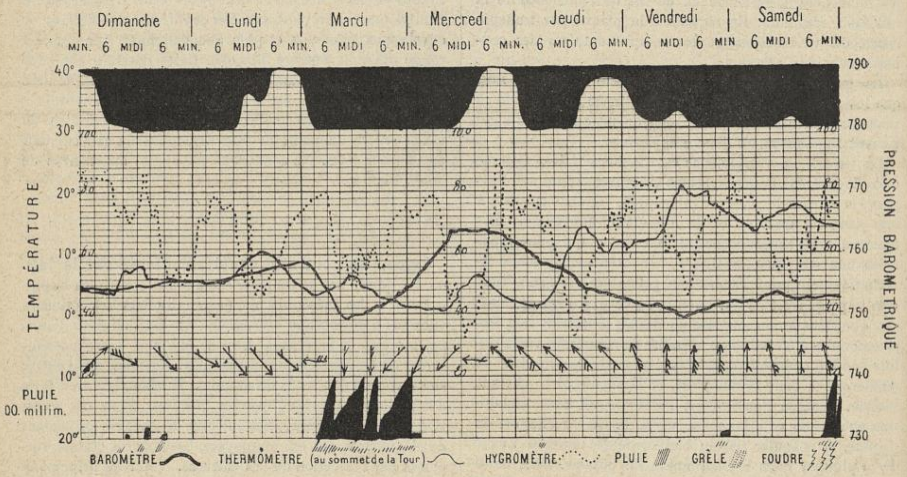
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N : 48° 51' 27". — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m30. — Pluviomètre 90m9. — Thermomètres du square 37m53. — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53. — Hauteur de la Tour 51m87.

Diagramme des Observations du dimanche 30 octobre au samedi 5 novembre 1892.



RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

PATE ÉPILATOIRE. — Pulvérisez ensemble 60 grammes de chaux vive avec 15 grammes d'orpiment (sulfure jaune d'arsenic). Prenez quelques pincées de ce mélange placé dans une cuillère de bois et ajoutez quelques gouttes d'eau tiède de façon à former une pâte épaisse que vous appliquez pendant 5 à 8 minutes sur la peau que vous voulez débarrasser de poils : enlevez ensuite à l'eau tiède et évitez de frotter. Si une première application ne fait pas tomber naturellement le poil, on recommence 24 heures après. Cet épilatoire est très en honneur en Orient sous le nom de *Rusma du sérail*. On peut ajouter un peu d'amidon au mélange précédent : il agit alors plus lentement et sans qu'on ait à craindre l'inflammation de la peau, laquelle se produit lorsqu'on emploie trop de pâte épilatoire à la fois.

A PROPOS DU SKATING-RING DU « PÔLE NORD ». — On pourrait remplacer la glace par un sel hydraté constituant de l'eau solidifiée à la température ordinaire. On aurait alors un *Skating chimique*.

On fait une solution saturée d'un mélange de sulfate de soude et de carbonate de soude qu'on étend sur une aire bien plane, sous une certaine épaisseur. Après solidification, on a une véritable glace dont l'entretien et l'horizontalité peuvent être obtenus par une fusion superficielle, au moyen d'appareils à vapeur convenables.

GELÉE DE VIANDES INSTANTANÉE. — Faire dissoudre dans 1 litre d'eau bouillante 20 grammes de gélatine alimentaire (Coignet), ajoutez ensuite une cuillerée à bouche d'extrait de Liebig, salez et poivrez et laissez refroidir dans une terrine. On a par refroidissement une belle gelée. C'est de la cuisine, mais la cuisine n'est-elle pas de la chimie appliquée, de la chimie utile? et nous y reviendrons.

GELÉE AU RHUM. — Dans 10 grammes de gélatine alimentaire dissoute dans un 1/2 litre d'eau avec 200 grammes de sucre et zeste de citron, ajoutez deux blancs d'œufs ; portez à l'ébullition et filtrez sur un linge tendu dans une passoire : ajoutez deux verres à bordeaux de rhum et laissez refroidir dans un moule. C'est un dessert délicieux et économique.

PAPIER ET ENCRE INCOMBUSTIBLES. — On trouve aujourd'hui dans le commerce des papiers résistant au feu à base d'amiante. On peut préparer de l'encre pour écrire sur ces papiers indestructibles en mélangeant 5 parties de chlorure de platine, 15 parties d'essence de lavande, 15 parties d'encre de Chine, 1 partie de gomme arabique et 64 parties d'eau. Après l'action du feu, le platine qui forme les caractères laisse une trace brune très visible.

SOLIDIFICATION DU PÉTROLE. — Ce serait, au point de vue du transport, une grande invention que celle de la solidification momentanée du pétrole. On a parlé de la possibilité de cette solidification en émulsionnant le pétrole avec de l'eau tenant en digestion de la racine de saponaire. Cette eau devient mousseuse par agitation et son mélange intime dans une certaine proportion avec le pétrole donne une espèce de sauce mayonnaise solide.

A. R.

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

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS

ACTUALITÉ

L'EXPOSITION DYBOWSKI AU MUSÉUM

L'INAUGURATION OFFICIELLE

DE L'EXPOSITION DES COLLECTIONS DE

L'EXPLORATEUR JEAN DYBOWSKI

Les origines et les faits principaux de la mission. — Le côté scientifique. — Les Collections. — Importance des documents ethnographiques rapportés. — Inauguration de l'Exposition, le 16 novembre 1892.

Le mercredi 16 novembre a été inaugurée officiellement, au Muséum d'histoire naturelle, l'Exposition des Collections rapportées par Jean Dybowski de son voyage d'exploration dans l'Afrique centrale. L'explorateur lui-même, parfaitement remis de la longue et cruelle maladie qu'il avait contractée au cours de son expédition, a pu faire, avec une bonne grâce parfaite et un grand talent de conférencier, les honneurs de ses collections. Les visiteurs de cette première journée ont été aussi nombreux que distingués. Pour ne parler que des personnages officiels, nous citerons plusieurs ministres : celui de l'Instruction publique, M. Léon Bourgeois; celui de l'Agriculture, M. Develle, et le sous-secrétaire d'État aux Colonies, M. Jamais; de hauts fonctionnaires, tels que M. Poubelle, préfet de la Seine; plusieurs sénateurs et députés, — et non des moindres, — M. Léon Say, M. Étienne, l'ancien sous-secrétaire d'État aux colonies, M. Joseph Reinach, M. Siegfried; enfin un grand nombre de notabilités de la science, de l'industrie et du commerce : M. *Alphonse Milne-Edwards*, l'administrateur-directeur du Muséum, accompagné de plusieurs professeurs de ce grand établissement scientifique; le *prince d'Arenberg*, président de la *Société de l'Afrique française*, ainsi que le secrétaire général M. *Harry*, *Alis*; M. *Cheysson*, président de la *Société de Géographie*; M. *Geoffroy Saint-Hilaire*, président de la *Société d'acclimatation*; le géographe M. *Vidal de Lablache*, le secrétaire de la Société de Géographie commerciale, M. *Gauthiot*, M. *Melchior de Vogüé*, académicien et grand voyageur, etc., etc. Le succès de cette journée d'ouverture est d'un bon augure pour les jours suivants. Il est facile de prévoir qu'il ne peut qu'aller en grandissant. Car, pour peu qu'on soit au courant des origines de l'expédition Dybowski et des péripéties qui l'ont signalée, on ne peut que ressentir une immense sympathie pour le jeune explorateur qui l'a conduite avec tant de courage et tant de bonheur, et une vive curiosité pour les collections qu'il a rapportées de ces pays lointains et mystérieux.



Fig. 247. — M. Jean Dybowski, explorateur de l'Afrique centrale.

On sait qu'en janvier 1891, le *Comité de*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'Afrique française, qui venait de se constituer, décida d'inaugurer ses travaux en poursuivant l'œuvre patriotique et humanitaire qu'un certain nombre de ses membres avaient déjà commencée. CRAMPEL était parti en 1890; il importait d'envoyer une nouvelle mission qui pût le rejoindre, le soutenir et pénétrer au delà des régions qu'arrose *l'Oubangui*. M. JEAN DYBOWSKI, sur lequel deux voyages au Sahara, féconds en résultats divers, avaient déjà attiré l'attention, fut choisi parmi ceux qui briguaient l'honneur de commander l'expédition.

Les préparatifs furent poussés avec tant d'ardeur que la mission put débarquer à *Loango*, au nord du Congo, le 13 avril 1891, avec 550 charges de marchandises, et 42 tirailleurs d'escorte, recrutés par avance au Sénégal par M. *Bigrel*. Ces charges furent transportées à *Brazzaville* par des porteurs indigènes, péniblement recrutés.

A Brazzaville, il n'y avait pas de canonnières pour permettre à l'expédition de monter jusqu'à Bangui. Il fallut donc attendre. Entre temps, survint le 14 juillet, et M. Dybowski eut la fantaisie de fêter la fête nationale là où elle ne l'avait jamais été.

Après avoir sollicité l'autorisation de M. Dolisie, administrateur principal, qui voulut bien ne pas s'y opposer, M. Dybowski organisa tout d'abord un banquet, avec tentes, écussons et drapeaux. Il en fournit à peu près seul le menu, sur ses provisions personnelles; et, pour la première fois, on vit quarante-huit Européens, dont bon nombre de Belges, mêlés à des chefs indigènes, s'associer à une même pensée pacifique à l'ombre du drapeau de la France.

En même temps et en présence d'un millier de noirs accourus de tous côtés, avaient lieu des courses en sacs et des assauts de mât de cocagne, pour lesquels les vainqueurs gagnaient des rouleaux de laiton représentant une valeur de 150 francs, des morceaux d'étoffes et des verroteries, le tout fourni par la mission Dybowski.

Un des résultats les plus immédiats de cette fête fut d'augmenter la cordialité des relations entre l'élément français, les indigènes et les Belges. Ceux-ci rendirent, d'ailleurs, l'invitation.

Ayant appris le 14 juillet la fatale nouvelle de l'assassinat de *Crampel*, M. Dybowski résolut aussitôt de venger la mort de son compatriote et se mit en route pour *El-Kouli*, au commencement d'août, avec 46 hommes d'escorte et 60 porteurs. Il suivit pas à pas la route de Crampel, rejoignit ses assassins, les Arabes du Dahr-Rounâ, les attaqua de nuit et leur infligea une punition sévère. Il rétablit ainsi notre prestige que l'échec Crampel avait considérablement diminué dans cette région au profit des Musulmans.

L'acte de justice accompli par M. Dybowski lui valut un retour presque triomphal. Les peuplades qu'il traversa reconnurent le protectorat de la France et les chefs s'empressèrent de signer des traités avec lui.

Au mois de février de cette année, il était de retour à Bangui, où la mission Maistre devait venir le rejoindre; dès ce moment, il pouvait considérer comme bien acquis par lui-même les premiers résultats de l'intéressante conception dont l'objet est de réunir, sans solution de continuité, le Congo français au lac Tchad.

La voie ouverte vers le nord par M. Dybowski et qui suit les rivières *Kemo* et *Ombella*, affluents de l'Oubangui, semble être la bonne. Le pays exploré s'étend du 4e au 6e degré de latitude sud et du 15e au 20e degré de longitude est. C'est la région véritablement centrale de l'Afrique. Elle est habitée par deux types ethniques distincts; l'un, nettement anthropophage, paraissant avoir une certaine parenté avec nos Congolais, couvre le haut Oubangui; l'autre, que l'on rencontre dans le haut Chari, est plus affiné que le premier et semble avoir conservé certains souvenirs de la haute Égypte. L'explorateur a rapporté de précieux renseignements de toute nature sur ces populations, ainsi que sur la région qu'elles habitent et sur la faune et la flore qui la caractérisent.

A peine de retour, dans le courant du mois de juillet, et après avoir consacré au rétablissement de sa santé le minimum de temps possible, M. Dybowski a procédé au classement de ses nombreuses collections soigneusement emballées. Il a eu l'agréable surprise de trouver que tout était en parfait état de conservation, malgré l'énorme distance parcourue et les tribulations de toutes sortes qu'il avait subies. Et ce n'est pas sans admiration que l'on a contemplé, rangés suivant une méthode rigoureusement scientifique, tant de documents qui jettent un jour nouveau sur le plateau central de l'Afrique, si peu connu encore dans son ensemble, et complètement inexploré dans plus d'une partie.

Ce qui frappe d'abord, c'est le nombre; ce qui séduit ensuite, c'est l'imprévu de tous ces objets d'ethnographie, c'est la couleur brillante de ces oiseaux, les formes étranges de ces mammifères.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une des vitrines, non des moins curieuses, comprend tout ce qui a été pris dans le camp des musulmans, assassins de Crampel, attaqués par Dybowski et mis en déroute : vêtements, planches à Coran, chapelets, fers d'esclaves, documents précieux, montrant ce que sont les musulmans du Wadaï, région voisine du Tchad dont rien encore n'avait jamais été rapporté.

Puis ce sont des séries d'armes atrocement cruelles : couteaux d'exécutions, flèches empoisonnées, javelines barbelées.

Trop volontiers, suivant l'exemple des Romains qui traitaient de Barbares tous ceux qui n'appartenaient pas à leur nationalité, nous qualifions de sauvages ceux que notre civilisation n'a pas encore touchés. Et cependant, quand on compare ce que sont ces peuplades du centre africain, vierges encore de tout contact européen, par rapport aux races de la côte en relations avec l'Europe depuis tant de temps déjà, on constate que l'avantage tout entier reste aux populations de l'intérieur. Et si cette conclusion est facile à tirer de l'examen même des collections exposées, elle s'impose davantage à l'esprit lorsque l'on connaît l'état social et les mœurs de ces peuplades.

Des cartes, croquis de route, des aquarelles, des dessins, nous montrent le pays, les plantes, les animaux, et aussi l'immensité parcourue. Et quand on songe que cet itinéraire de milliers de kilomètres a été suivi au milieu de difficultés les plus exceptionnelles, on est saisi d'admiration pour ce jeune et intrépide explorateur qui, sans perdre un seul instant de vue son programme politique, a pu réaliser une telle somme de travail intellectuel et physique.

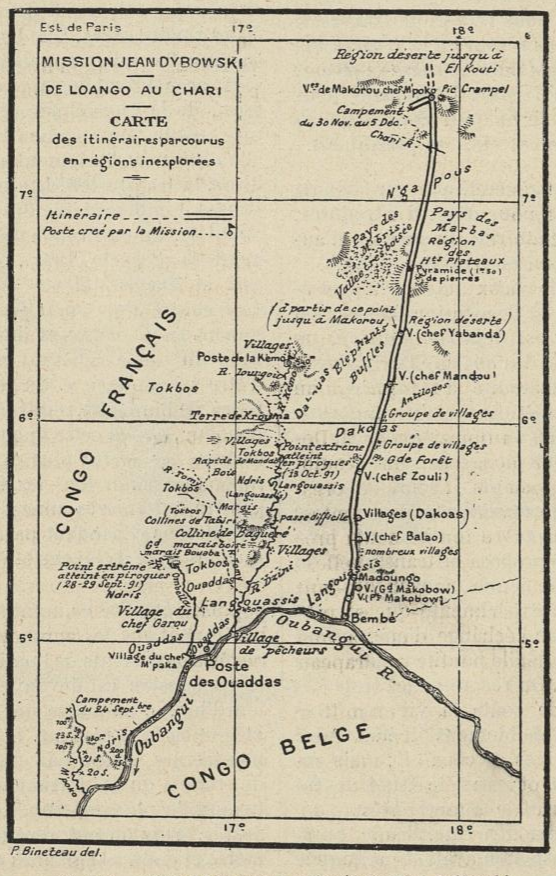


Fig. 248. — Carte de la région explorée par Jean Dybowski dans l'Afrique centrale.

En résumé, le voyage d'exploration de Jean Dybowski donne à la France un ensemble de résultats qu'il nous suffira d'énumérer pour en montrer la haute importance :

1° *Une série de traités nous donnant le protectorat sur toutes les régions s'étendant de l'Oubangui jusqu'au delà du Chari, le principal affluent du Tchad;*

2° *Punition sévère infligée aux assassins de notre compatriote Crampel;*

3° *Étude géographique du bassin de l'Oubangui et du Chari;*

4° *Collections scientifiques particulièrement riches et nouvelles, dont l'explorateur a généreusement fait don à l'État.*

Signalons encore la création de postes d'appui, sur l'Oubangui même, à 250 kilomètres environ de Bangui, et sur la Kemo, chez les Tokbos, et le lever des cours des rivières Ombella, Kemo, M'Poko.

C'est un devoir éminemment patriotique de favoriser de pareilles entreprises et d'encourager de pareils hommes en les récompensant d'une manière éclatante; nous sommes persuadés que le Gouvernement n'y manquera pas.

G. Maneuvrier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE CHOLÉRA
ET
LA TRANSFUSION DU SANG

Parmi les nombreux moyens employés pour ranimer les malades, victimes de l'épidémie de choléra que nous venons de traverser, on a eu plusieurs fois recours à la *transfusion du sang* et à *l'injection intra-veineuse de serum;* nous avons cru qu'il serait intéressant pour nos lecteurs de savoir en quoi consistent ces opérations et comment elles se pratiquent.

La *transfusion,* en général, peut être définie une opération qui a pour objet d'introduire, dans les voies circulatoires, du sang ou d'autres liquides, dans un but thérapeutique.

On trouve dans de vieux auteurs la preuve que la pratique de la transfusion du sang est très ancienne; il y est déjà fait allusion, en effet, dans l'histoire des anciens Égyptiens et dans le traité d'anatomie d'*Hérophile;* un passage d'*Ovide* paraît encore s'y rapporter. *Sismondi* rapporte qu'au quinzième siècle, le pape Innocent VII était plongé dans une somnolence telle que, par instants, il semblait mort. Tous les moyens de réveiller sa vie épuisée avaient été mis en œuvre inutilement, lorsqu'un médecin juif proposa la transfusion du sang d'une personne jeune, moyen qui n'avait été jusqu'alors expérimenté que sur des animaux. On fit donc l'échange d'une portion du sang du vieux et débile pontife contre celui d'un jeune homme. On recommença trois fois l'expérience, et elle coûta la vie aux trois jeunes patients (probablement il était entré de l'air dans les veines de ceux-ci); mais aucun résultat ne fut obtenu : le Pape ne fut point sauvé, il mourut le 25 avril 1492.

Cette anecdote démontre que, dès le quinzième siècle, la transfusion avait été pratiquée sur l'homme avec du sang humain; elle démontre de plus que dès cette époque on supposait que l'entrée de l'air dans les veines pouvait amener la mort. La transfusion se faisait donc avant que l'on connût exactement la circulation du sang, puisque c'est seulement en 1628 que Guillaume Harvey publia les résultats de sa grande découverte.

Sous l'influence des idées nouvelles, de nombreuses expériences furent pratiquées sur les animaux. Richard Lower fit le premier connaître le procédé complet pour opérer la transfusion, qu'il pratiquait d'*artère à veine;* puis vinrent les expériences d'Edmond King et de Thomas Coxe, qui opéraient de *veine à veine.*

En France, Denys et Emmeretz pratiquaient, à Montpellier, la transfusion sur l'homme, en 1667; après quelques résultats heureux, un de leurs opérés mourut subitement dans des circonstances mystérieuses et faillit compromettre l'avenir de la méthode. On ne tarda pas du reste à en abuser étrangement. On était arrivé, par exemple, à saigner à blanc les aliénés pour leur infuser du sang nouveau et les rendre sages. Une ligue se forma contre les transfuseurs, rappelant les cas malheureux, accumulant des arguments tirés de l'histoire, de la physiologie, et même de l'Écriture sainte, pour combattre cette pratique; elle obtint du Parlement un arrêt qui interdisait la transfusion. Les injections intra-veineuses tombèrent bientôt dans un complet oubli (1). Et, en France même, au commencement de ce siècle (1821), on voit encore *Prévost* et *Dumas* s'élever avec une grande ardeur contre cette opération « qui, malheureusement trop célèbre et dont on a trop abusé dans un siècle ignorant et barbare, mérite d'être abandonnée ». En 1860, les recherches d'Oré, de Bordeaux, remirent la transfusion en honneur, et dès cette époque son utilité dans certains cas ne fut plus mise en doute. Nous ne pouvons citer tous les travaux parus dans ces vingt dernières années sur ce sujet; nous signalerons cependant parmi les plus remarquables ceux d'Hayem et de Dieulafoy.

C'est à la suite de nombreuses expériences, pratiquées sur les animaux, et de nombreux perfectionnements de l'outillage employé, que la transfusion est devenue ce qu'elle est aujourd'hui, c'est-à-dire une opération bien réglée et facile à réaliser. Les premiers expérimentateurs, *Lower* par exemple, se servaient de tubes qu'ils formaient d'une série de tuyaux de plumes, emboîtés les uns dans les autres. Puis on eut recours à des tubes en métal et enfin à des tubes en caoutchouc. Ces tubes, armés à chacune de leurs extrémités d'un petit *trocart* (2) (1et 2 fig. 249), permettent de faire passer directement le sang de la veine du sujet qui le fournit dans celle de celui qui le reçoit, et de pratiquer ainsi *directement* la transfusion appelée *transfusion immédiate,* sans qu'il y ait contact du liquide sanguin avec l'air. On a récemment ajouté sur le trajet du tube dont nous venons de parler un appa-

(1) Nous devons pourtant citer de nouvelles tentatives qui furent faites par Michel Rosa, en Italie; par James Blundell, en Angleterre; par Diffenbach et Bischoff, en Allemagne.

(2) Le *trocart* est un petit tube creux à extrémité effilée (voir 1 et 2 fig. 249).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

reil propulseur du sang, mettant l'opéré à l'abri de tout danger (fig. 249). Parmi ces instruments perfectionnés, celui du professeur *Dieulafoy* (fig. 249) occupe, sans conteste, la première place.

Mais en cas d'absolue nécessité, alors, par exemple, qu'il s'agit d'arracher un malade à une mort prochaine, on peut ne pas avoir sous la main un transfuseur. C'est alors que le médecin doit s'ingénier à simplifier le manuel opératoire et doit suivre l'exemple que donna l'illustre Nélaton en 1850. Le grand chirurgien recueillit en effet le sang dans une cuvette à la température de 55° et l'injecta dans la veine du malade, simplement à l'aide d'une seringue, chauffée à la même température. Ce procédé a été lui-même perfectionné et a servi de point de départ aux appareils qui permettent de faire la *transfusion médiate*, procédé dans lequel le sang est reçu à l'air libre pour être ensuite injecté ultérieurement.

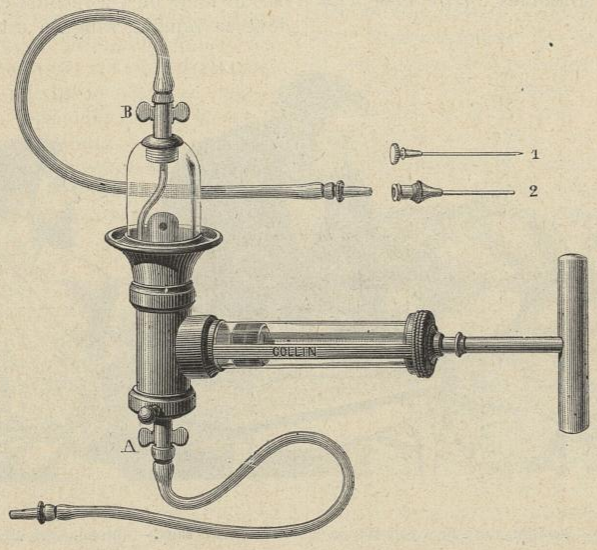


Fig. 249. — Transfuseur du professeur Dieulafoy.

Lorsque l'on veut pratiquer la transfusion, il faut, avec *le plus grand soin*, choisir la personne qui donnera le sang : celle-ci doit être bien portante et vigoureuse, et exempte de toutes tares héréditaires ou acquises. En ville, c'est souvent dans la famille du malade que l'on trouve le sujet réunissant toutes ces conditions; à l'hôpital, on le cherche parmi les infirmiers et l'administration récompense généreusement celui qui s'est dévoué en lui donnant 5 francs et une bouteille de vin; bien souvent les médecins ont dû payer de leur personne et offrir leur propre sang. Enfin, nombre de fois, la transfusion a été faite à l'aide de sang d'animaux (mouton, agneau, chèvre, veau); mais cette méthode n'a pas donné tous les résultats qu'on pouvait en espérer, car la physiologie a démontré que le sang d'un animal se détruit dans les vaisseaux d'un sujet d'une autre espèce et amène une action nocive sur ses globules rouges.

Lorsqu'on va faire l'opération, il faut commencer par chauffer le transfuseur à une certaine température (40° environ); cela fait, on cherche sur le bras du sujet qui fournit son sang une veine bien apparente et l'on enferme le trocart du tube A (fig. 249) dans ce vaisseau, au-dessous d'une ligature circulaire du bras; le sang pénètre alors dans le réservoir. A l'aide de quelques coups de piston, on amorce complètement l'appareil jusqu'à ce que le sang s'écoule par le trocart du tube B. Ce trocart est à son tour introduit de bas en haut dans une veine du bras du patient, et il est dès lors facile de faire pénétrer dans ce vaisseau, à l'aide du piston de l'appareil propulseur, la quantité de sang que l'on s'est proposé d'injecter (fig. 250).

Dans la *transfusion médiate*, c'est-à-dire celle qui est pratiquée à l'air libre, avec le *transfuseur Collin* par exemple, on pratique une simple saignée sur le bras du sujet qui fournit son sang. Celui-ci est reçu directement dans l'entonnoir de l'appareil, préalablement chauffé, et est injecté dans une des veines superficielles du bras ou de la jambe du patient.

Afin d'éviter la coagulation du sang pendant l'opération, on a proposé de lui enlever sa *fibrine*, c'est-à-dire de le *défibriner*, avant de l'injecter (1). Mais cette opération qui, au premier abord, paraît rationnelle, demande environ 15 minutes et modifie sensiblement, comme l'a indiqué Hayem, la vitalité des globules rouges. Quel que soit le procédé employé, il est nécessaire d'agir avec les précau-

(1) Le sang est formé de globules rouges et blancs et de sérum. Dans le sérum se trouve dissoute la fibrine, qui se coagule quand le sang est sorti des vaisseaux qui le contiennent.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tions les plus grandes, afin d'éviter des complications souvent mortelles, telles que la formation d'*embolies* (1) ou la *phlébite* (2), ou la pénétration de l'air dans les veines.

On suppose ordinairement que la quantité de sang injecté est assez considérable; mais c'est là une grave erreur, car dans nombre de cas on se contente de doses extrêmement minimes, 60 à 80 grammes par exemple. Même à la suite d'hémorragies considérables, les doses minimes peuvent être encore suffisantes; mais on peut aller sans inconvénient, jusqu'à 130 grammes. Si la transfusion est faite après une saignée préalable, on va parfois jusqu'à 300 grammes : *cette dose n'est jamais dépassée.*

Dans quelles conditions pratique-t-on la transfusion? C'est le plus souvent, — nous l'avons dit, — pour ranimer des sujets épuisés par une abondante hémorragie, quelle qu'en soit la cause. On la pratique aussi dans l'empoisonnement par l'oxyde de carbone : dans ce cas, à l'aide d'une saignée, on enlève une partie des globules rouges, — qui, momifiés en quelque sorte et incapables d'absorber l'oxygène, sont devenus complètement inutiles, — et on les remplace par des globules bien vivants.

Dans d'autres cas, c'est pour arrêter une hémorragie chez les sujets *hémophiles* (1); parfois enfin on y a recours chez des malades dont le liquide sanguin est chimiquement

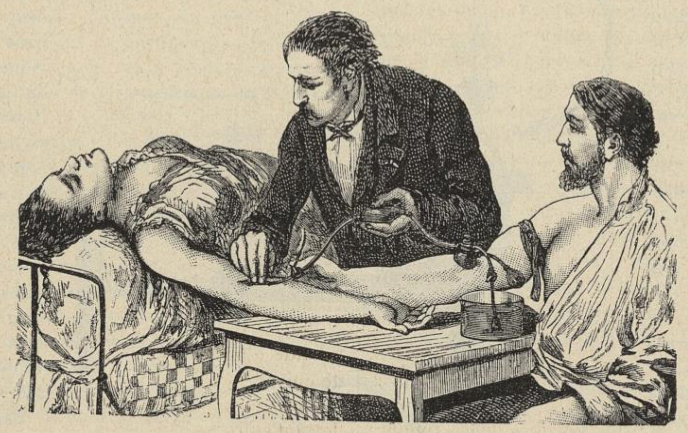


Fig. 250. — Position des sujets pour la transfusion directe du sang. — (Dictionnaire Jaccoud.)

modifié par une surabondance de l'urée (3), et dans nombre d'autres maladies.

Quelques-uns y ont eu recours, par exemple dans le traitement du choléra, mais cette méthode n'a pas été généralisée. Dans le *choléra*, par le fait des vomissements abondants et de la diarrhée persistante, le sang devient poisseux et la circulation difficile; aussi a-t-on songé à le diluer, en injectant dans les veines, à l'aide d'un transfuseur, un liquide artificiel, rappelant par sa constitution chimique celle du sérum sanguin (4).

Ce liquide doit être porté, au moment de l'injection, à une température de 38 degrés. Joenichen de Moscou pratiqua le premier les injections salines lors de la grande épidémie de choléra de 1830. Magendie, en France, Latta, en Écosse, suivirent son exemple.

Dans chacune des épidémies ultérieures, on y eut recours, en 1825 et en 1875 par exemple. Dans l'épidémie actuelle, à Paris, les docteurs Gaillard, Mathieu, Siredey, Bourcy, médecins des hôpitaux, eurent l'occasion de pratiquer, près de cinq cents fois, l'injection *intraveineuse* de sérum artificiel; ils obtinrent bon nombre de succès, nous pourrions dire de *résurrections*, et les résultats de la statistique qu'ils ont publiée dernièrement prouvent que la méthode doit être conservée comme un des meilleurs moyens de ranimer les malheureuses victimes du terrible fléau.

Docteur P.-E. LAUNOIS.

(1) L'embolie est caractérisée par la formation de caillots (*embolus*) qui circulent dans les vaisseaux et en amènent l'oblitération.

(2) La phlébite est l'inflammation des veines.

(3) L'augmentation de l'urée dans le sang constitue un véritable empoisonnement qu'on désigne sous le nom d'urémie.

(4) Chlorure de sodium, 5 grammes; sulfate de soude, 10 grammes; eau distillée bouillie, 1.000 grammes. (HAYEM.)

(1) On donne le nom d'*hémophiles* aux personnes qui saignent abondamment pour la moindre cause.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

MISSION JEAN DYBOWSKI

1881 — 1892

DANS LE HAUT OUBANGUI

Les *Banziris*, en compagnie desquels je vais vivre pendant quelque temps, constituent une race véritablement remarquable et dont l'aspect robuste et sain, la physionomie ouverte, le regard franc et clair séduisent dès le prime abord. Quand je les vis pour la première fois, à *Bangui*, ils contrastaient si violemment avec cette détestable population *bouzérou*, que je me sentis de suite pris d'enthousiasme pour eux, et, — je dois l'avouer, — maintenant encore, les connaissant beaucoup, ayant eu avec eux de nombreuses et longues relations, je leur ai conservé toutes mes sympathies du premier moment.

Habitué dès le plus jeune âge à l'exercice violent de la manœuvre de la pagaie ou de la perche, leur corps se développe vigoureux et bien musclé. Rien n'est amusant comme de voir des bambins, ayant tout au plus cinq ans, assis dans une toute petite pirogue et armés d'une minuscule pagaie, s'en aller promener à l'aventure sur la rivière immense, manœuvrant de droite ou de gauche, remontrant même le courant comme si c'était la chose du monde la plus facile. Presque tous au-dessus de la moyenne, les adultes ont les muscles bien accusés, saillants, sans exubérance athlétique cependant, la taille bien prise et cambrée.

L'harmonie de la figure est telle que s'ils étaient blancs, chacun dirait de ces adolescents : Ah! les beaux garçons! Les yeux sont fendus en amande, le nez droit et fin aux ailes un peu saillantes. Les lèvres sont moyennes, et, souvent relevées aux coins, elles laissent voir de belles dents, qui malheureusement sont souvent taillées en pivots, prenant ainsi l'aspect de dents de carnassiers. Le tout forme un profil droit sans prognatisme. Ce qui surprend, sans choquer cependant, c'est la coiffure toujours très compliquée et dans laquelle les cheveux sont ornés de perles soit blanches, soit multicolores, et ce sont alors des coques ou des damiers aux couleurs entremêlées, mais toujours disposées avec une régularité géométrique. Cette coiffure, c'est en même temps leur plus bel ornement et leur richesse. Aussi, lorsque l'épouse, travaillant à belle journée, a terminé un de ces chefs-d'œuvre de patience, l'heureux possesseur de l'ornement tant admiré et envié recouvre-t-il pour les heures de travail tout ce petit édifice d'une sorte de bonnet fait d'écorce martelée; ceux qui sont entachés de modernité le remplacent par des étoffes européennes.

Il y a là pour eux un véritable trésor, qui, à un moment donné, sera retranché pour servir à quelque achat ou bien au paiement de quelque dette de jeu. Et ici aussi les fils de famille, en quelques heures d'entraînement, perdent leur fortune. Leur jeu favori, auquel ils se livrent pendant des heures sans jamais se lasser, consiste à prendre en main un certain nombre de fragments de coquilles ou de cailloux, et à les jeter en l'air en faisant claquer les doigts : les fragments tombent pile ou face et l'enjeu passe à l'un ou à l'autre des joueurs. Autour de ces petits *Monacos* il y a toujours galerie nombreuse, pariant pour tel ou tel joueur.

Ces perles, qui ornent les cheveux, constituent la principale pièce du costume; le reste n'est que l'accessoire. C'est un pagne, souvent en écorce martelée, parfois aussi en étoffe, guinée, coton blanc ou bourre rouge. Cette étoffe est passée entre les jambes et retenue à l'aide d'une ceinture habituellement ornée de cuivre, qui ceint les reins. La mode veut que les élégants portent un pagne très ample flottant entre les jambes et descendant parfois jusqu'au-dessous des genoux. Les avant-bras sont souvent ornés de bracelets divers dont le plus singulier consiste en une sorte de fil de fer plat s'enroulant, en forme de ressort, en spirale et formant quinze ou vingt tours.

Toujours gais, ils nous abordent le matin, le sourire aux lèvres, la main tendue, le regard droit et répètent « *Kama* (ami) ». Entre eux jamais de querelle, et lorsqu'ils se revoient après une absence, c'est une joie vive qui se manifeste par des éclats de voix et des serrements de mains. Très aimables de relations, ils sont cependant d'une fierté leur donnant parfois des boutades qui surprennent. Ils comprennent très bien la plaisanterie et rient de bon cœur même si elle s'exerce à leurs dépens; mais si, par curiosité, on vient à toucher leurs parures ou leurs cheveux, ils ne se gêneront nullement pour user de réciprocité et soulever votre coiffure, pour se rendre compte de l'arrangement de votre chevelure.

Les femmes, qui accompagnent souvent

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leurs maris dans leurs voyages nautiques, portent pour tout costume une très opulente chevelure. Elles la réunissent derrière la tête en une natte qui dépasse souvent la grosseur du bras et dont l'extrémité traînerait par terre si elle n'était relevée soit sur le sommet de la tête soit sur l'épaule, ce qui leur permet d'en porter plus aisément le poids considérable. Est-il utile de dire que ces tresses, ici aussi, n'appartiennent à celles qui les portent que parce que celles-ci les ont payées souvent fort cher? Les femmes âgées portant les cheveux courts, il est aisé aux jeunes coquettes de faire l'acquisition de plusieurs de ces nattes et de les tresser ensuite en une seule.

Jeunes filles, leur cou est orné d'abondants colliers de perles. Parfois ces colliers sont réunis en tresses et forment ceinture autour des reins. Puis, lorsque l'âge vient et que la maternité et l'allaitement trop longtemps prolongé ont flétri leur chair, elles se débarrassent de tous leurs ornements, même de cette chevelure dont elles étaient si fières cependant. Elles font volontairement abnégation de tout, et leur seul souci est de veiller aux soins du ménage.

Dès le plus jeune âge, habitués à la pirogue, les Banziris sont les plus habiles pagayeurs qui se puissent trouver. Dans une pirogue conduite par eux, il n'y a qu'à s'abandonner avec confiance. C'est ce que je fis, passant mon temps à étudier leurs mouvements souples et leurs habiles manœuvres.

Les pirogues des Banziris sont spéciales à toute la navigation du haut Oubangui. Les Yakomras, les Bourakas, les Sangos, peuplades qui toutes ont une grande analogie avec les Banziris, les emploient également. Elles ont depuis 10 jusqu'à 15 à 18 mètres de long, sur une largeur intérieure de $0^{m},50$ à $0^{m},90$. La profondeur dépasse rarement $0^{m},60$. L'avant se compose d'une longue plate-forme que surmonte au milieu une sorte de tabouret sculpté à plein bois, et souvent orné de dessins divers. La plate-forme s'allonge en une pente douce sur un parcours de deux à trois mètres et fait suite au fond. Cette première partie est limitée par une traverse taillée également à plein bois. C'est là la partie réservée à deux, trois ou quatre solides gaillards, qui, armés de longues perches qu'ils appuient contre le fond de la rivière, font avancer la pirogue en marchant sur le plan incliné. La perche, mue d'un mouvement rapide, par chacun répété, ruisselle et inonde la pirogue, mais la séparation arrête l'eau, que de temps à autre un gamin rejette au dehors. Tout le milieu est occupé par les charges et les passagers. A l'arrière, nouvelle plateforme où se tiennent tous les pagayeurs assis sur deux rangs. Ceux-ci sont généralement au nombre de huit à dix.



Fig. 251. — Petite pirogue bonjo, près Bangui.

Partis de cette sorte de petit lac aux eaux calmes qui règne entre les deux rapides, après quelques minutes de marche, nous abordâmes la seconde série de brisants. Celui qui fait ce passage pour la première fois, ne manque pas d'en remporter une impression

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

profonde à laquelle se mêle l'admiration pour l'habileté des pagayeurs. Choisissant une passe, les hommes poussent la pirogue dans une direction qui semble inverse; mais soudain un contre-courant nous porte rapidement à l'endroit désigné. C'est alors que les hommes enfoncent rapidement le tombo (perche) dans l'eau, et, s'arc-boutant solidement, forcent le passage. La perche, longue de 8 à 9 mètres, vibre frappant les flancs de la pirogue d'un mouvement saccadé. Bientôt l'effort combiné des rameurs et des percheurs a fait franchir le seuil. Ce sont alors des cris d'allégresse et les hommes d'avant laissent dans leur joie tomber leur perche à plat sur l'eau, qui rejaillit en gerbe de chaque côté. L'une après l'autre toutes les pirogues ont franchi le pas difficile et nous voici encore dans les eaux calmes.

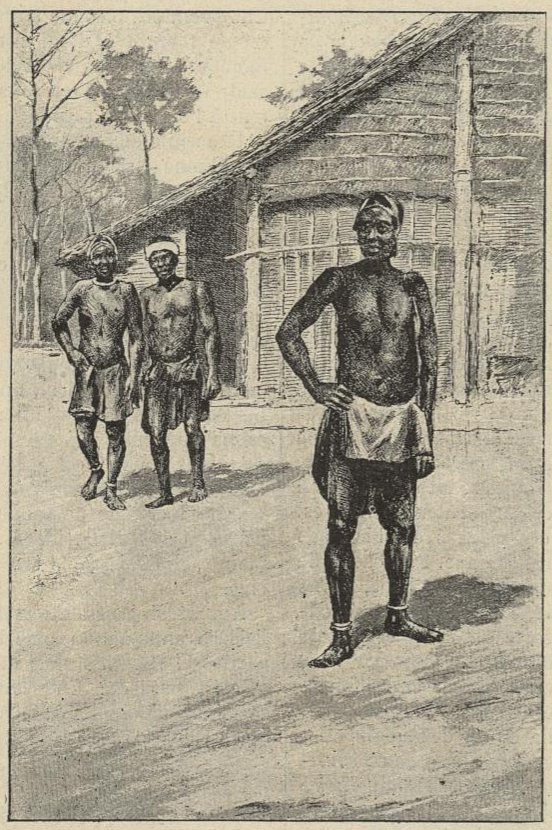


Fig. 252. — Pagayeurs banziris du haut Oubangui.

Alors, pour se distraire, les hommes commencent une course. C'est à qui arrivera le premier. Des cris de défi sont poussés. Les hommes du tombo laissent tomber rapidement, les uns après les autres, leurs longues perches, dont la longueur insuffisante les oblige à se pencher et à enfoncer le bras dans l'eau. Rapidement, méthodiquement, le mouvement se continue, et les perches vibrent, et la pirogue file, puissamment aidée par les pagayeurs qui s'excitent de chant et de cris dans lesquels dominent les *Kama kai! Kama kai!* (ami, pagaie!) Enfin une des pirogues, par un mouvement habile, barrant le chemin aux autres, les a rapidement dépassées. Ce sont alors des cris de joie. Les pagayeurs de l'arrière se lèvent et jettent en l'air à l'aide de leurs petites rames des gerbes d'eau qui empanachent toute la pirogue. Pendant longtemps maintenant la pirogue tiendra la tête sans que nul songe à la dépasser.

Nous gagnons la rive que nous suivrons sans cesse maintenant, évitant ainsi, d'une part, le trop fort courant, de l'autre, les grandes profondeurs qui empêchent de se servir de la perche. Mais la crue est considérable et les rives sont partout inondées, si bien que les pirogues passent sans cesse entre les arbres, souvent même entre les branches des gros arbres; et là encore il y a 5 ou 6 mètres d'eau.

Les Bangiris se servent alors de perches terminées par une fourche à l'aide de laquelle ils s'appuient contre les branches et poussent la pirogue. Souvent nous passons sous des branches tellement basses que tout le monde est obligé de se coucher dans la pirogue. Soudain un cri se fait entendre : c'est un homme qui, ne s'étant pas baissé à temps, a été précipité à l'eau; mais nous ne nous arrêtons pas pour si peu et l'homme a bientôt fait de nous rattraper à la nage. Que de fois un des hommes de l'avant, ayant enfoncé sa fourche entre deux roches, plutôt que de la perdre, saute à l'eau, plonge, la dégage et regagne sa place à la nage ramenant sa perche.

De gros arbres penchent leur solide ramure au-dessus de l'eau. Ce sont surtout des copaliers. Les branches sont couvertes d'énormes fougères à la frondaison bizarre et d'orchidées qui laissent pendre leurs capricieux rameaux,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou tapissent étroitement les écorces. Chacun de ces arbres, surtout au voisinage des rapides où l'eau, sans cesse agitée, sature l'air de vapeurs, est une véritable colonie végétale.

Marchant à pleines journées, nous abordons, le troisième jour, les rapides de Belly, puis ceux de Mokouangay. Un courant de foudre que l'on entend déjà à quelques kilomètres avant d'arriver aux brisants, rend inutiles les efforts des pagaies. Tout repose sur l'énergie des hommes qui manient les perches. Ils luttent avec le courant qu'il faut vaincre pied à pied; si la main manque, si la perche casse, la pirogue part à la dérive, butte sur quelque roche et sombre en un clin d'œil.

Au voisinage de ces rapides, sur la rive droite, en dessous comme en dessus d'eux, se trouvent de nombreux villages de population très semblable aux Bouzérous et que l'on peut comme ces derniers rattacher aux Bonjos. On leur donne parfois, bien inutilement, les noms de Baboyas, Bouakas, etc. Tout ce que j'ai dit des Bouzérous, configuration crânienne, mœurs, parures, peut se rapporter à ces populations, qui cependant se caractérisent par le fait d'être encore plus barbares que toutes celles qui sont situées plus bas. Crampel, lors de son passage dans les rapides, fut attaqué, et il dut envoyer des tirailleurs brûler des villages.

L'aspect seul de ces villages est bien peu fait pour éveiller la confiance. Palissades de pieux solides de trois mètres de haut, ils ne présentent du côté de la rive qu'une seule ouverture. C'est une sorte de couloir long de plusieurs mètres et fermé au dehors par trois grosses poutres traversées dans le milieu de leur hauteur, double de celle de la palissade, par une solide cheville autour de laquelle elles se meuvent à la façon d'une bascule de souricière. Derrière ces barricades, les indigènes à l'œil farouche guettent et parfois décochent quelques flèches au fer barbelé, qui font des blessures dangereuses, comme j'ai pu le constater sur deux de mes hommes blessés dans ces passes.

Tout est méfiance chez eux. Leurs pirogues petites et mal faites, qui ne leur servent qu'à aller à la pêche, filant entre les branches et se dérobant toujours aux regards, sont amarrées près de la porte en souricière. Par un trou percé à l'avant, une longue perche, passe et se fixe dans le sol, et là-haut, à son extrémité flexible, sont suspendus de gros grelots de fer qui avertiront les habitants du village dès que l'on touchera à la pirogue.

Ayant pénétré dans un de ces villages, je constatai qu'il était formé de cases rectangulaires au toit à deux pentes, et en tout point semblables à celles des Bouzérous. Les plantations, consistant surtout en bananes et en maïs, sont faites en dehors de la palissade, sur du débroussement, où un rideau d'arbres est toujours ménagé pour les cacher aux regards de ceux qui passent en pirogue.

Un seuil encore se présente; c'est le dernier, disent les Banziris, mais le plus difficile. Une première pirogue tente le passage, mais recule bientôt à demi remplie d'eau. A ce moment la mienne vient donner dans le courant; en un clin d'œil tous les hommes sautent à l'eau, peu profonde en cet endroit, et, la tête seule émergeant au-dessus du flot qui bouillonne et se creuse en tourbillons furieux, ils portent la pirogue sur leurs épaules. A un moment, portant sur la roche par son milieu, son avant émerge de plus de 1 mètre, bascule et se trouve dans le courant supérieur. Bien vite l'eau embarquée est rejetée au dehors; les hommes reprennent, qui leur perche, qui leur pagaie, et nous marchons de nouveau.

Les berges, qui surmontaient jusque-là des collines parfois élevées, s'aplanissent peu à peu. Les eaux et la nature entière rentrent dans un calme que rien ne vient troubler. Ce n'est, de temps à autre, qu'un héron effrayé qui traverse la rivière de son vol silencieux et lourd ou une bande de perroquets gris qui fuit en poussant des cris stridents. A perte de vue la plaine, envahie par la crue, s'étend sur notre rive.

Après trois jours entiers de cette navigation, j'arrivai enfin à mon poste du Ouaddas, où une partie de mes hommes et de mon matériel m'avait précédé. Une douzaine de grandes cases spécialement construites servaient de magasin et de casernements.

JEAN DYBOWSKI.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LA TRUFFE

L'emploi des truffes comme aliment est fort ancien; Pythagore vante celles de Lesbos, et, trois siècles plus tard Porphyre les appelle les *enfants des dieux*. Mais si la truffe était à juste titre appréciée des anciens, elle n'a connu que fort tard les honneurs de la cuisine française, car c'est vers le quatorzième siècle seulement que l'usage nous en vint d'Espagne; l'emploi de la truffe en France est donc relativement moderne; mais combien nous avons regagné le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

temps perdu! Ce délicieux champignon est apprécié de plus en plus par tous les vrais gourmets; Brillat-Savarin affirmait il y a longtemps que la truffe développe chez l'homme les qualités aimables. Nous aimons à croire que si nos compatriotes usent de la truffe, ce n'est point par nécessité.

On s'est fait sur l'origine des truffes, dans l'antiquité, les opinions les plus fantaisistes : les uns, comme Théophraste, Plutarque et Juvénal, les considérant comme le produit de la foudre et des orages, les autres leur attribuant une origine surnaturelle; pour Pline, surnommé

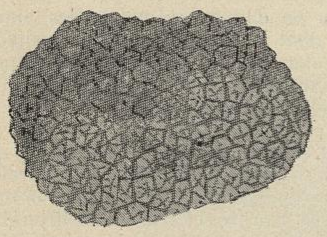


Fig. 253 — Truffe noire à grosses verrues; tubercule entier avec ses verrues.

bien à tort le Naturaliste, ce sont des *callosités de la terre, miracles de la nature.*

Ne sourions pas d'ailleurs à l'énoncé de ces opinions extra-scientifiques; plus près de nous, dans notre siècle même, on a émis sur la genèse des truffes des théories tout aussi invraisemblables; quelques grands marchands du Périgord soutiennent encore que les excellentes truffes dont le commerce fait leur fortune ne sont dues qu'à une sorte de fermentation de la terre; d'autres y voient une sorte d'exsudation des rameaux et des feuilles tombés sur le sol, ou bien encore un suc extravasé des racines; pour les paysans de la Provence et du bas Dauphiné, les truffes sont des galles produites sur les racines par la piqûre d'un insecte; et cependant il est établi depuis longtemps, de la façon la plus nette et la plus irréfutable, que la truffe n'est autre chose qu'un champignon souterrain : les observations déjà anciennes de Bulliard, le précurseur de nos modernes mycologues, celles plus récentes de Vittadini, Berkeley, Tulasne, Bonnet, Chatin et de bien d'autres naturalistes, ont mis hors de doute la nature véritable de la truffe et ont permis de la ranger parmi les champignons connus sous le nom de *tubéracées*. La truffe appartient donc au genre *tuber*, de la famille des *tubéracées* et de l'ordre des *ascomycètes*. Les ascomycètes sont ces champignons qui forment leurs *spores* (organes de reproduction) dans des sacs complètement clos qu'on appelle *asques*.

Les champignons volumineux, comme les agarics, les truffes, les morilles, se composent d'un nombre considérable de filaments cellulaires réunis en une substance le plus souvent molle et comme spongieuse, ou plus consistante (truffe), dans laquelle ils marchent parallèlement entre eux ou en formant un feutrage plus ou moins complexe. Chez le champignon de couche, par exemple, que tout le monde connaît, le végétal se compose de deux parties bien distinctes; des filaments blanchâtres extrêmement nombreux et s'insinuant dans la masse du fumier de cheval auquel ils communiquent une couleur blanche; cette partie du champignon constitue sa partie végétative, celle qui représente les organes de nutrition; on lui donne le nom de *blanc de champignon* ou *mycélium;* la partie aérienne est exclusivement réservée à la reproduction; c'est elle qui produit les spores situées à la surface des lamelles que porte le chapeau à sa face inférieure; elles ne sont pas renfermées dans des sacs clos et peuvent directement tomber sur le sol.

La truffe se compose de deux parties identiques à celles du champignon de couche : un mycélium qui court dans le sol et se feutre le plus souvent autour des racines des arbres, et une partie reproductrice toujours située dans le sol et constituant la truffe. Mais ici le mycélium n'est pas blanc comme chez le champignon de couche; il est nécessaire d'enlever la truffe avec beaucoup de précaution pour l'extraire avec ses filaments; aussi a-t-on méconnu pendant longtemps l'existence de ce mycélium; en outre, les spores, au lieu de se former à la surface de la partie reproductrice, qui est ici la truffe, se forment à l'intérieur même, dans des sacs clos où elles se trouvent habituellement au nombre de quatre et dont elles ne pourront sortir que par la décomposition de la truffe elle-même.

La truffe n'est pas d'ailleurs l'unique champignon dont les filaments mycéliens se feutrent autour des racines. On a découvert, il y a une dizaine d'années au moins, autour de racines de chêne, de châtaigner, de noisetier, etc., une

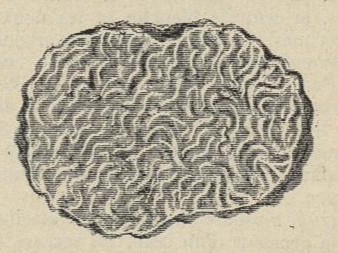


Fig. 254. — Coupe d'une Truffe montrant les veines blanches.

sorte de manchon formé de filaments mycéliens enchevêtrés et appartenant à un champignon auquel on a donné le nom de mycorhize; nous avons trouvé un jour une asque analogue à celles des truffes et paraissant en continuité avec ces mycorhizes; nous ne sommes pas éloigné de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

croire qu'il existe entre les mycorhizes et les truffes une parenté réelle, qui expliquerait en partie la situation de ces dernières au voisinage des racines de certains arbres.

L'étude sommaire d'une truffe de Périgord montre à la surface une sorte d'écorce noire, dure, relevée de verrues et souvent rendue plus ou moins irrégulière par des rentrées et par des bosselures (fig. 253); à l'intérieur de cette écorce ou *péridium* on voit une chair d'un violet foncé sillonnée de veines blanchâtres (fig. 254) partant de l'écorce pour pénétrer dans l'intérieur. L'examen microscopique de la chair montre celle-ci formée de filaments enchevêtrés entre lesquels on découvre un grand nombre de sacs (sporanges) contenant habituellement chacun quatre spores; ces spores brunes et relevées de fines papilles à leur surface se trouvent donc en nombre immense dans la chair de la truffe et lui communiquent, quand le champignon est mûr une coloration foncée; les filaments et les sporanges sont en effet incolores par eux-mêmes.

C'est principalement par les caractères des spores et du péridium qu'on a pu établir une classification des différentes sortes de truffes.

Dans un premier groupe nous placerons les truffes à spores échinulées (épineuses) et à péridium verruqueux, comprenant la *truffe de Périgord* et la *truffe musquée*. La *truffe de Périgord*, celle qu'on désigne toujours quand on dit *la truffe*, est un tubercule d'un noir brunâtre, de la grosseur d'une noix ou d'une orange, arrondi ou irrégulièrement bosselé; son péridium porte des sortes de verrues polygonales à six pans marquées de cannelures longitudinales; la chair, d'abord blanche puis de plus en plus gris-brunâtre et enfin d'un noir violacé à l'époque de la maturité, est traversée de veines blanches (passant au noir par la cuisson comme le reste de la chair), qu'encadrent deux bandes brunes. Chaque veine est ainsi formée de trois bandes, la centrale blanche et les deux latérales brunes. Les sporanges sont arrondis et contiennent chacun quatre spores; celles-ci sont d'un noir-violet à la maturité; elles sont de forme oblongue et sont hérissées de papilles; leur plus grand diamètre varie de 30 à 35 millièmes de millimètre. On rencontre cette truffe dans le Périgord, dans le Dauphiné et en Provence.

La *truffe musquée* ou *truffe forte* atteint rarement la grosseur d'un œuf; les verrues de son péridium sont plus petites et moins élevées que celles de la truffe de Périgord; la chair a une odeur qui rappelle de loin celle du musc et ne présente pas de reflet rougeâtre. On la trouve parfois en Provence.

A côté des deux espèces précédentes nous pourrions placer la *truffe rousse*, qui a des spores épineuses, mais dont le péridium est dépourvu de verrues.

Dans le deuxième groupe nous placerons les truffes dont les spores sont *alvéolées;* nous voulons dire par là qu'elles ont à leur surface des sortes de côtes entrecroisées dessinant des alvéoles. La *truffe grise* de la Bourgogne et de la Champagne et la *truffe à l'ail* du Piémont sont les deux seules espèces que nous citerons : cette dernière, qui mûrit en automne, fournit des tubercules très gros pesant souvent 250 et même 500 grammes; sa chair est teintée de jaune et marbrée de veines étroites, nombreuses, anastomosées en tous sens. Les sporanges longuement caudiculés contiennent de 1 à 3 spores, rarement 4. C'est la truffe préférée des Italiens, qui lui donnent le nom de *trifole bianca* (truffe blanche).

Nous ne citerons même pas les autres espèces, dont la plupart ne sont pas usitées dans l'alimentation, mais nous ferons remarquer que les truffes à péridium couvert de verrues sont habituellement comestibles.

C'est un fait général d'observation que les truffes alimentaires de France se développent toujours dans le périmètre et dans la zone des radicelles d'arbres et d'arbustes divers, parmi lesquels les chênes occupent à tel point la première place qu'il est d'opinion commune de les regarder comme les seuls arbres à truffes; au nombre des diverses espèces de chênes, le chêne pubescent et le chêne vert ou yeuse paraissent les plus favorables à la production truffière; mais ce serait cependant une grossière erreur d'attribuer au chêne uniquement la propriété d'abriter les truffes; le noisetier (Sarlat), le pin d'Alep (diverses régions du Midi), le pin sylvestre (Hte-Marne, Dauphiné et Provence), l'épicea (Isère), le hêtre, le charme, le châtaignier jouissent, à un degré inférieur il est vrai, de la même propriété que le chêne. En Italie, la truffe blanche ou truffe à l'ail dont nous avons parlé plus haut est habituellement abritée par le bouleau, le saule, le tremble et le peuplier; enfin les terfas ou kamès d'Afrique et d'Asie, sur lesquels M. Chatin a, dans ces dernières années, appelé l'attention du public et du monde savant, poussent au voisinage de très petites plantes herbacées.

Au point de vue de la nature du sol, nous pouvons dire d'une façon générale que les terrains calcaires sont les seuls qui produisent la truffe, et qu'elle ne se rencontre jamais dans les terrains siliceux; certaines plantes ne vivant que dans ces derniers terrains indiquent sûrement l'absence de la truffe; nous citerons surtout la fougère aigle, la bruyère commune et la bruyère cendrée, l'ajonc et le genêt.

Dans un prochain article nous dirons les propriétés qu'on attribue à la truffe, sa production, sa récolte, son commerce et les principales falsifications dont elle est l'objet.

(*A suivre.*) HENRI LECOMTE.

Voir le n° 107 : *La Trufficulture.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE BERNARD L'ERMITE

ET SES COMMENSAUX

C'est une bien drôle de bête que le Bernard l'Ermite (fig. 255), et au premier abord incompréhensible, même pour les personnes ayant déjà des notions d'histoire naturelle. Quand, sur la plage, on retourne une des grosses pierres, de ces blocs de rochers si communs à la grève, il n'est pas rare de trouver des petites coquilles turbinées de mollusques qui donnent asile à un curieux animal qui rentre immédiatement dans son logis et disparaît bientôt à la vue. Qu'est-ce à dire? Voilà, tout à côté, une coquille absolument semblable, de laquelle on voit sortir un animal au corps mou qui a l'air de se préoccuper fort peu de notre présence et qui ne se presse guère de rentrer chez lui quand nous l'excitons quelque peu. Voilà qui est vraiment extraordinaire : la même coquille pourrait donc contenir deux animaux très différents et dont l'un même, le premier, nous a paru posséder des pattes et des antennes? Ceci mérite d'être examiné de plus près. Rapportons quelques échantillons à la maison et mettons-les dans une cuvette remplie d'eau de mer.



Fig. 255. — Le Bernard l'Ermite.

Nous ne tarderons pas à voir sortir de certaines coquilles un animal mou, pourvu d'une large lame musculaire sur laquelle il rampe, et qui, à n'en pas douter, est un mollusque. Si nous l'excitons, il rentre dans la coquille, dont l'orifice se trouve dès lors bouché par une petite plaque cornée, l'*opercule*, qui l'oblitère complètement. En cassant la coquille avec un marteau, mais en ne donnant que de petits coups secs, nous pourrons voir que le mollusque est réuni très intimement à la coquille par un muscle puissant qui, en quelque sorte, fait corps avec elle : coquille et mollusque sont donc un seul et même animal. En est-il de même pour l'autre bête? A peine l'aurons-nous mise dans notre aquarium improvisé que nous verrons sortir une tête énorme avec de gros yeux supportés par des pédoncules, des antennes, des pinces inégales, ressemblant à celles de l'écrevisse, des pattes, etc. Toutes ces parties sont recouvertes par une carapace calcaire qui nous indique immédiatement que notre animal est un crustacé, comme le homard, la langouste, le crabe, etc. Cassons la coquille, et nous verrons que le *Bernard l'Ermite*, c'est ainsi qu'on le désigne, est simplement cramponné à son habitation, mais qu'il n'y adhère en aucun point intimement. Nous pouvons en déduire dès maintenant que le Bernard est un crustacé, qui s'est logé dans une coquille de mollusque. Cette constatation si simple, comme nous venons de le voir, ne s'est pas introduite d'emblée dans la science. Aristote cependant avait déjà dit que le Bernard était logé dans une coquille d'emprunt. Plus tard Rondelet arriva à la même conclusion. Mais Schwammerdam, le grand naturaliste à qui nous devons tant d'observations intéressantes, battit en brèche cette théorie.

« Je suis très surpris, dit-il, de ce que Rondelet avance que le Bernard l'Ermite se loge dans la coquille d'autrui et qu'il n'en a point en propre; car de même que dans l'escargot, non seulement les muscles sont attachés à la coquille, mais que les tendons des muscles qui y sont incorporés et comme identifiés. » Mais les études récentes sont venues montrer que ce prétendu muscle n'était en réalité qu'un simple repli des téguments, n'adhérant que par simple contact avec la coquille.

Ici une nouvelle question se pose. Comment le Bernard se trouve-t-il ainsi dans une coquille et comment s'est-il emparé de celle-ci? Lorsque les mollusques meurent, leur corps se décompose et disparaît, tandis que leur coquille, vide dès lors, subsiste et devient le jouet des flots. Beaucoup de naturalistes pensent que le Bernard s'empare seulement de coquilles vides. Il est cependant remarquable que celles-ci sont toujours d'une fraîcheur remarquable, au lieu d'être usées et cassées, comme cela devrait être si elles avaient été roulées par les vagues. C'est pour cela que

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plusieurs zoologistes, Thomas Bell entre autres, croient que le Bernard commence par tuer le mollusque, le dévore, et s'empare de suite de son domicile.

« Je pense, dit cet auteur, qu'il en est ainsi dans la plupart des cas... On trouve si fréquemment l'animal dans une coquille fraîche qu'on peut à peine douter qu'il s'empare de son habitation par la violence. Les pêcheurs de nos côtes en sont parfaitement persuadés. Un pêcheur de Bogpor, très intelligent, m'a assuré qu'il avait très souvent observé ce fait ainsi que beaucoup d'autres pêcheurs. L'agresseur saisit vivement sa victime, le buccin par exemple, derrière la tête, la tue ou la met hors de combat, la mange, puis pénètre dans la coquille vacante qu'il s'approprie. » Nous voulons bien le croire, mais la plus petite observation consciencieuse ferait bien mieux notre affaire : les mollusques vivants ne sont pas bien féroces, mais quand on les attaque, ils se contractent, rentrent profondément dans leur coquille et, ma foi, nous voudrions bien savoir comment le Bernard, tout astucieux qu'il est, les en fait déloger. (*A suivre*). H. COUPIN.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

ÉCRIRE SUR LES PÉTALES D'UNE ROSE. — On fait passer un courant électrique à travers le pétale : la matière colorante passe au blanc. On peut ainsi écrire en blanc sur le pétale. On s'est servi de ces roses écrites pour indiquer la place des dames dans un dîner récent.

UNE EXPÉRIENCE AMUSANTE. — On prend quelques cristaux de *bichromate d'ammoniaque*, on les touche avec un allumette ou un charbon bien enflammé : le bichromate se décompose et la décomposition, une fois commencée, continue sans que l'on ait à chauffer. Il semble sortir de la masse une multitude de petits vers. On a une masse verdâtre, grouillante, qui augmente de volume et qui produit une impression curieuse. Il se dégage de l'eau, de l'azote, de l'ammoniaque, et il reste de l'oxyde de chrome.

PROBLÈMES DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, *à Paris.*

Physique. — I. — Question à choisir par le candidat.

1° Quelle relation existe-t-il entre la température d'ébullition d'un liquide et la pression qu'il supporte?

2° Principe de Watt ou de la paroi froide.

3° Mesure de la pression maxima d'une vapeur au-dessous de 0°.

II. — Question obligatoire pour tous les candidats.

Deux lentilles convergentes infiniment minces, de même distance focale, sont placées à un mètre l'une de l'autre de façon que leurs axes principaux coïncident. Un objet étant situé à un mètre de la première lentille, le système en fournit une image réelle située à trois mètres de la seconde lentille. Quelle est la distance focale de chacune des lentilles?

Histoire naturelle. — 1° Qu'est-ce qu'une branchie? Citer quelques exemples d'animaux à respiration branchiale.

2° Définir les mots : tige, racine, tubercule.

A quels organes appartiennent les productions suivantes : pommes de terre, carottes, betteraves, oignons ?

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 *nov.* 1892, *présidée par M. de Lacaze-Duthiers.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. E. ROGER : Note « *sur le cinquième satellite de Jupiter* », présentée par M. Jordan. — M. P. PAINLEVÉ : Note « *sur la Transformation des Équations de la Dynamique* », présentée par M. Picard. — L. Bassot : Note « *sur la Nouvelle méridienne de France* ».

Physique et Chimie. — M. TH. SCHLŒSING : « *Influence de la répartition des engrais dans le sol sur leur utilisation* ». Note sur la réponse de M. Berthelot à la note du 24 octobre. — M. ALEXIS DE TILLO : Note « *sur la comparaison des observations magnétiques du général Perzoff dans l'Asie centrale avec les données des cartes magnétiques anglaises* ». — M. RAOUL PICTET : « *Essai d'une méthode générale de synthèse chimique* ». — M. C. MALTÉZOS : Note « *sur les microglobules lenticulaires liquides* », présentée par M. Cornu. — M. GOUY : Note « *sur les effets de la pesanteur sur les fluides au point critique* ». — M. A. BERGET : Note « *sur la dilatation du fer dans un champ magnétique* », présentée par M. Lippmann. — M. D. BJERKNES : Note « *sur la dissipation de l'énergie électrique du résonateur de M. Hertz* », présentée par M. Poincaré. — M. GOURÉ DE VILLEMONTÉE : Note « *sur l'égalité de potentiel au contact de deux dépôts électrolytiques d'un même métal* », présentée par M. Mascart. — M. ALBERT COLSON : Note « *sur le pouvoir rotatoire des sels de diamines* ». — M. E. LÉGER : Note « *sur le dosage volumétrique des alcaloïdes* ». — MM. TH. SCHLŒSING FILS ET EM. LAURENT : Note « *sur la fixation de l'azote libre par les plantes* », présentée par M. Duclaux. — M. DUCLAUX : « *Observations relatives à la note précédente* ». — M. BERTHELOT : « Observations sur les communications précédentes ». — M. A. B. GRIFFITHS : Note « *sur la V.-achroglobine*, nouvelle globuline respiratoire ». — M. A. LACROIX : Note « *sur l'axinite des Pyrénées*, ses formes et les conditions de son gisement », présentée par M. Daubrée.

Histoire naturelle. — MM. E. A. MARTEL ET G. GAUPILLAT : Note « *sur la rivière souterraine de la Vaysière et les sources de Salles-la-Source* (Aveyron) », présentée par M. Daubrée. — M. J.-A. CORDIER : Note « *sur l'anatomie comparée du feuillet et de la caillette dans la série des ruminants* », présentée par M. Milne-Edwards. — M. E. HECHT : Note « *sur quelques moyens de défense des Éolidiens* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — MM. P. FISCHER ET D. P. ERHLERT : Note « *sur l'évolution de l'appareil brachial de quelques Brachiopodes* », présentée par M. Albert Gaudry. — M. A. PRUNET : Note « *sur le mécanisme de la dissolution de l'amidon dans la plante* ». — M. J. BOULLOT : Note « *sur l'action diurétique et uréoprotéique des alcaloïdes de l'huile de foie de morue chez l'homme* ». — M. L. GUEROULT : Note « *sur les résultats obtenus à la cristallerie de Baccarat par l'introduction de l'acide métastannique dans la potée d'étain* », présentée par M. A. Gautier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

La question de la « lune à un mètre ». — Toute la presse a, ces temps derniers, mené grand bruit autour du projet d'un télescope monstre, qui permettrait aux visiteurs de l'Exposition de 1900 de voir la *lune à un mètre!* Examinons un peu ce projet et cherchons les conditions de possibilité ou même de vraisemblance qu'il présente.

D'abord, que signifie ce vocable usuel d'un instrument *rapprochant la lune?* Si nous considérions un objet de deux mètres de hauteur situé sur la lune, nous le verrions, de la terre, sous un angle de $\frac{1}{3600000}$ de degré, étant donné la distance qui nous en sépare. Si nous le regardons dans un télescope dont le grossissement est exprimé par le nombre 1000, nous verrons cet objet sous un angle 1000 fois plus grand, soit de $\frac{1}{3600}$ de degré ou une seconde; dans ces conditions, *tout se passe comme si* l'objet s'était rapproché de manière que sa distance soit *mille fois* plus courte. Cela posé, prenons l'exemple d'un télescope de 40 mètres de longueur : l'image réelle de la lune, produit, au foyer du miroir, aurait 36 cent. de diamètre; nous grossirons cette image à l'aide d'un système de loupe, appelé *oculaire*, et si nous donnons à celui-ci un foyer mille fois plus petit que la longueur du télescope, soit 4 centimètres, nous aurons l'impression des objets lunaires vus sous l'angle sous lequel nous les verrions si la lune était à 380 kilomètres.

Nous sommes encore loin d'un mètre! Vous me direz qu'on peut augmenter indéfiniment le grossissement? je vous répondrai que non; car si l'on étale sur une surface, 10.000 fois plus grande l'image d'une portion de la lune la somme totale de lumière qui en provient se trouve aussi étalée, et l'éclat de l'objet à observer diminue tellement que l'objet devient invisible.

Aussi, n'écoutons pas ces promesses de lune à 1 mètre : qu'on nous fasse des télescopes puissants, fort bien; qu'on améliore le matériel des observatoires, aussi maigrement dotés que possible, encore mieux; mais quant à nous amener la lune à 1 mètre de notre œil, qu'il nous soit permis d'en sourire!

***

Les poussières de l'atmosphère dans les villes industrielles. — Un savant anglais bien connu, J.-G. Mac Pherson, a publié une statistique curieuse du nombre de particules en suspension dans un centimètre cube d'air atmosphérique.

Le nombre le plus faible que l'on ait trouvé est à Lucerne : 3.500 dans 5 centimètres cubes. Par contre, à Glasgow, grosse agglomération industrielle, on en a trouvé jusqu'à 7 millions dans 5 centimètres cubes.

Dans une ville mal tenue, la pluie dépose chaque année sur le sol 3 millions de bactéries par centimètre carré, et un homme, dans Paris, aspire 36 germes par minute, et chaque jour, les cheminées de Londres lancent sur la ville 350 tonnes de molécules produites par la combustion du charbon sulfureux : de là les brouillards suffocants de la capitale anglaise.

On voit que les bactériologistes ont beaucoup travaillé!

***

Les métaux rares et leur prix. — On se tromperait fort en croyant que l'or est le plus cher des métaux : sans parler même des métaux qui ne sont que des curiosités chimiques, on recherche, pour certaines applications spéciales, les métaux possédant des qualités que n'ont pas les métaux précieux. Ainsi, par exemple, on recouvre de *palladium* beaucoup d'instruments de précision en cuivre; on fait, en alliage d'*iridium* et de *platine*, les instruments de chirurgie, que l'on pourra stériliser dans la flamme sans craindre d'en altérer le tranchant; l'iridium pur est employé à faire des pointes de plume; le *rhodium*, sert, avec le platine, à confectionner les piles thermo-électriques qui mesurent les plus hautes températures industrielles.

Quels sont maintenant les prix de tous ces métaux?

Le *Vanadium*, le plus rare de tous, coûte...	120.000 fr. le k.	
Le *Lithium*, le plus léger des métaux connus.	15.000	—
Le *Rhodium*.....	26.000	—
Le *Palladium*.....	15.500	—
L'*Iridium*.....	12.000	—

Si l'on remarque que l'or ne vaut guère que 3.640 francs le kilogramme, et l'argent 219 francs, on voit qu'il y a encore des métaux plus *précieux* au vrai sens du mot.

***

Archéologie électrique. — A propos du centenaire de l'année 1793, il est intéressant de rappeler que la Collection des Mémoires de l'ancienne Académie des Sciences se termine précisément par le volume de 1793; ce volume, à cause de la dépréciation des assignats, ne parut que quatre ans plus tard, et ce fut Jérôme de la Lande, l'auteur des Tables de Logarithmes à 5 décimales, qui en paracheva la publication.

Il renferme trois intéressants documents relatifs à l'Électricité : un rapport *sur l'orage à grêle du 13 juillet* 1788; le mémoire de Coulomb *sur le frottement de la pointe des pivots*, et enfin une étude de J.-B. Leroy *sur le paratonnerre destiné à être installé sur les navires.*

***

Le poison des flèches chez les Akkas. — M. Parke, médecin de la dernière mission de Stanley dans l'Afrique centrale, nous fournit des renseignements sur la façon dont les féroces guerriers noirs empoisonnent les flèches, qu'ils savent, on ne l'ignore pas, lancer à des distances considérables.

On fabrique ce poison en réduisant en pâte : un fragment de l'écorce d'un arbre (l'*Erythrophlacum Guineense*), douze feuilles vertes d'une plante herbacée (le *Palisota Barkeri*), un mètre de pousses roses d'un arbuste (un *Combretum* mal déterminé), une pincée de débris grattés à la tige d'un *Strychnos* et enfin huit graines de *Tephrosia Vogelii*.

Avec ces ingrédients, on confectionne une pâte verte dans laquelle on plonge la pointe des flèches; mais au bout de trois ou quatre jours ce poison perd son activité, ce qui oblige les nègres à renouveler souvent l'opération de l'empoisonnement des flèches.

C'est, en somme, la *strychnine* qui est la base de ce poison dont les effets sont terrifiants. Ce toxique, est, en effet, un tétanisant, d'après les effets observés sur les blessés.

***

Stéoroscopie astronomique. — On sait quel est le principe du *Stéréoscope :* ce merveilleux instrument nous fait voir le *relief* des objets photographiés, pourvu que l'on regarde dans les deux verres deux photographies d'un même objet, prises de deux points différents, mais peu éloignés.

MM. Henry frères, de l'Observatoire de Paris, qui font journellement des photographies sidérales, ont photographié récemment Jupiter à des intervalles de 3 minutes.

Or la Terre, étant animée d'un double mouvement de rotation et de translation dans l'espace, il s'ensuit que, prendre deux photographies d'un astre à deux instants différents revient à les prendre de deux endroits différents. Les deux photographies de Jupiter, prises par MM. Henry sont dans ce cas et sont assez parfaites pour que certains détails de la planète, notamment la tache rouge, présentent sur les deux épreuves des différences d'aspect appréciables.

Le mouvement de rotation ayant lieu de l'ouest à l'est, c'est-à-dire de droite à gauche pour un observateur regardant Jupiter, il faut évidemment placer la première en date des photographies devant l'œil droit, la seconde devant l'œil gauche. Alors on aperçoit le relief de l'astre, qui apparaît non plus comme un disque, mais comme une sphère.

ALPHONSE BERGET,
Docteur ès sciences.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

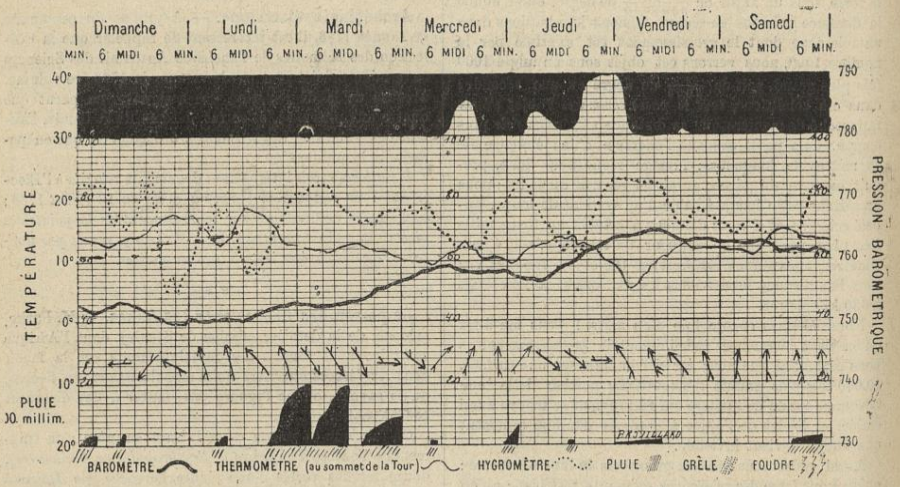
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N : 48° 51' 27" — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m 30 — Pluviomètre 90m 9. —

Diagramme des Observations du dimanche 30 octobre au samedi 5 novembre 1892.



Dressé par le météorologiste adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES.

CIMENT POUR LE VERRE. — On dissout 10 gr. de *bichromate de potasse* à chaud dans 85 gr. d'eau ; on laisse refroidir et on mélange avec 8 grammes de colle-forte de gélatine.

Pour recoller le verre, on enduit les morceaux à réunir avec le mélange précédent, on les rapproche et on maintient l'adhérence avec une ficelle. On expose à la lumière : au soleil, la gélatine bichromatée durcit et de plus devient insoluble, si bien que les objets recollés résistent à l'eau même chaude.

NETTOYAGE DES GALONS D'OR ET D'ARGENT ET DE TOUTE PASSEMENTERIE DORÉE OU ARGENTÉE. — Prenez du *fiel de bœuf* (bile, nommée aussi vulgairement *amer de bœuf*) ; délayez-le dans l'eau et frottez votre or et votre argent : l'eau mousse beaucoup et les principes acides de la bile décapent l'or et l'argent qui reprennent leur brillant.

INDICATION DES PROPRIÉTÉS CHIMIQUES D'UNE PLANTE D'APRÈS LA COULEUR DES FLEURS.

Fleurs rouges	indiquent la présence d'un acide.	
— rouge foncé	indiquent,	plantes toniques.
— rouge intense,	—	plantes astringentes.
— jaune intense,	—	plantes toniques ou âcres.
— bleu intense,	—	plantes vénéneuses.
— noir intense,	—	—
— vert intense,	—	plantes acerbes.
— blanc intense,	—	sucs aqueux et insipides.

LUBRIFIANT INCOMBUSTIBLE pour moteurs à rotation rapide. (Graf.)

Huile lourde	5. 200
Tungstate de soude	325
Sulfate d'ammoniaque	325
Phosphate —	185
Chlorhydrate —	120
Carbonate de soude	245

On remarquera que les substances ajoutées à l'huile sont celles qu'on emploie pour rendre les étoffes et les bois ininflammables ; elles donnent des gaz et des matières fusibles qui empêchent l'accès de l'air.

NETTOYAGE DE LA FLANELLE. — On fait dissoudre 80 grammes d'alun dans de l'eau chaude, on verse la solution dans un seau d'eau tiède. On y trempe la flanelle, qu'on savonne dans cette eau avec du savon blanc de Marseille. Rincez à l'eau, égouttez sans tordre et repassez humide.

CIMENT POUR LA FAIENCE. — Fondre parties égales de cire et de résine et ajouter de la craie pulvérisée. Bien mélanger, chauffer doucement les pièces à réunir et appliquer le ciment fondu.

A. R.

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

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

ACTUALITÉ

L'INDUSTRIE DE L'ACIDE CARBONIQUE LIQUIDE

Faraday. — Thilorier. — La préparation et la mise en cylindres. — La fabrication des eaux gazeuses, des vins et cidres mousseux. — La mise en pression de la bière. — Les extincteurs. — Le moulage de l'acier. — La filtration sous pression. — La production du froid. — Les conserves et les produits chimiques. — L'industrie des gaz liquéfiés et comprimés.

C'est en 1823 que l'illustre Michel Faraday liquéfia le premier le gaz acide carbonique au moyen d'un tube de verre scellé, à deux branches. L'une d'elles contenait un carbonate avec un petit tube plein d'acide sulfurique, l'autre branche était plongée dans un mélange réfrigérant. Si l'on inclinait le tube, l'acide sulfurique s'écoulait sur le carbonate en donnant naissance au gaz carbonique, qui, comprimé, ne tardait pas à se liquéfier dans la branche refroidie.



Fig. 256. — Mise en pression de la bière dans une brasserie.

A droite et au bas de la figure, on a représenté, à part, la bouteille à acide carbonique sous pression qui sert dans ce débit. — Voir la même bouteille dans les figures 259 et 260.

Thilorier donna au tube de Faraday une forme plus pratique en réalisant un appareil en métal qui permettait la préparation de l'acide carbonique liquide nécessaire aux expériences des cours de chimie : c'est cet appareil qui a servi jusque dans ces derniers temps.

Aujourd'hui, ce qui était une préparation délicate de laboratoire est devenu une importante industrie, qui, l'année dernière, pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duisait plus de 1.500.000 kilos d'acide carbonique liquide dans les nombreuses usines installées un peu partout en Europe. Une seule fabrique française en a produit cette année près de 300.000 kilos.

La préparation du gaz se fait, soit par le procédé classique de la réaction de l'acide chlorhydrique sur le calcaire ou le carbonate de magnésie, soit par la combustion du coke et la combinaison du gaz produit avec le carbonate de soude (ce qui donne du bicarbonate de soude que l'on décompose ensuite par la chaleur), — soit encore par d'autres procédés plus économiques qui utilisent des sous-produits d'autres fabrications.

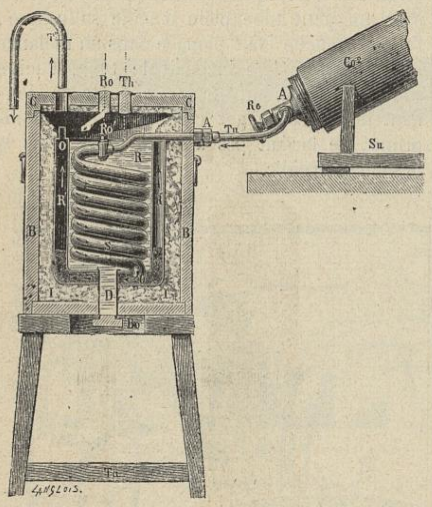


Fig. 257. — Cryogène de M Cailletet.

R, R' vases concentriques; S, serpentin; Ro', robinet de détente; A', ajutage; Tu, tube raccordé avec la bouteille d'acide carbonique; D, tubulure fermée par le bouchon BO; T, tablette du trépied; B, boîte capitonnée; C, couvercle; T'' et O, tube cintré, et tubulure d'échappement.

Quel que soit le procédé, le gaz recueilli dans des gazomètres est aspiré par des pompes; une première pompe comprime le gaz jusqu'à 8 atmosphères; une seconde, accouplée à la première, amène le gaz à la pression de 20 atmosphères, tandis qu'une troisième pompe, le reprenant à 20 atmosphères, en opère la compression jusqu'à la liquéfaction, qui s'effectue vers 60 atmosphères à la température ordinaire. Dans une des usines que nous avons visitées, les dimensions et la vitesse des pompes sont telles qu'on peut facilement liquéfier de 100 à 150 kilos de gaz à l'heure (fig. 258).

L'acide carbonique liquéfié se condense dans des tubes cylindriques en fer forgé ou en acier, d'une contenance de 12 litres. Ces tubes, très résistants, sont essayés et poinçonnés à 250 atmosphères. On ne les emplit pas complètement pour laisser au liquide, très dilatable, un certain jeu; ils ne contiennent que 10 kilos d'acide liquide, ce qui fait un peu plus de 10 litres de liquide (la densité de l'acide carbonique liquide étant de 0,94), correspondant à environ 5.000 litres de gaz mesurés à la pression atmosphérique. On estime à quarante ou cinquante mille le nombre des récipients d'acide carbonique qui existent dans les fabriques.

Les emplois de l'acide carbonique liquide sont très nombreux. Il sert d'abord, et surtout aujourd'hui, à la fabrication des eaux gazeuses. Presque tous les fabricants d'eau de seltz ne fabriquent plus leur acide carbonique, ils l'achètent à l'état liquide, au prix minime de 0 fr. 50 le kilo, le font détendre dans un gazomètre d'où une pompe, aspirant le gaz, l'amène avec l'eau dans un *saturateur*, pour aller de là remplir des siphons qui retiennent le gaz dissous sous une pression de 7 à 8 atmosphères.

Dans les petites fabriques d'eau de seltz et pour la préparation des limonades, la fabrication des vins champanisés et des cidres mousseux, on peut aussi obtenir la dissolution du gaz, directement et sans pompe, au moyen de l'appareil de MM. Caille (fig. 260). Cet appareil est simplement composé d'un tube d'acide carbonique A muni d'un régulateur de pression *a* et d'un manomètre. On ouvre la bouteille en tournant le robinet pointeau *e d*: le gaz vient se détendre dans le régulateur, il peut s'échapper

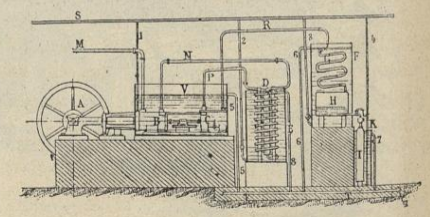


Fig. 258. — La fabrication de l'acide carbonique liquide (1).

A, B, C, 3 pompes accouplées; V, bâche pleine d'eau froide; N, tube de communication allant au réfrigérant D; D, E, serpentin et réfrigérant du gaz comprimé en B; R, tube allant de la pompe C au condenseur G, H; F, bâche d'eau froide; S, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8, canalisation d'eau pour les réfrigérants; L, robinet allant aux bouteilles; I, bouteille en train de se remplir; K, bâche pleine d'eau.

par *f*, sous une pression que l'on fait varier à volonté, et aller se dissoudre dans l'eau du siphon ou dans le liquide quelconque à saturer de gaz.

(1) *Dictionnaire de chimie industrielle*, par Villon.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On doit aussi à MM. Caille un ingénieux appareil disposé de manière à produire à la fois, avec le même acide carbonique liquide, du froid et de la force motrice par la détente, le gaz servant ensuite à saturer de l'eau pour obtenir de l'eau de seltz.

L'acide carbonique liquéfié est encore employé, à cause de sa tension, pour le débit de la bière sous pression. Jusqu'à ces dernières années, on forçait la bière à monter de la cave jusqu'au lieu de débit au moyen d'une pompe à air. Au contact de l'air et de ses ferments, la bière pouvait s'altérer; de plus, elle perdait une partie de ses propriétés en laissant diffuser, dans l'air venant de la pompe, l'acide carbonique qui lui donne sa saveur agréable. L'emploi de l'acide carbonique supprime la pompe et maintient la bière saturée.

La figure 256 montre une installation de débit de bière sous pression d'acide carbonique. La bouteille d'acide porte un *détendeur* ou *régulateur*, qui permet au gaz de sortir sous une pression de 1 à 2 atmosphères, vérifiée à chaque instant par un manomètre. Le gaz se rend par un tube métallique jusque dans la cave et pénètre dans le fût par la tubulure latérale d'un robinet plongeur de soutirage, qui se visse sur le trou de bonde du fût et porte en son axe un tube en étain allant jusqu'au fond du tonneau.

Le gaz acide carbonique exerce sa pression à la surface du liquide et l'oblige à monter dans le tube en étain, qui, par des raccords convenables, se rend au robinet de la salle de débit après avoir traversé un serpentin immergé dans la glace du *rafraîchissoir*.

Le soutirage *par pression d'acide carbonique* se fait non seulement pour le débit au bock, mais encore pour la mise en fûts et en canettes, dans les brasseries et chez les entrepositaires. On évite ainsi le contact de l'air et on assure à la bière une parfaite conservation.

En dehors de ces applications très importantes de l'acide carbonique, nous signalerons les *extincteurs d'incendie à acide carbonique liquide*. On sait que toute combustion devient impossible dans un air qui renferme seulement de 15 à 20 0/0 de gaz carbonique. On a alors réalisé un grand nombre d'appareils dans lesquels on dégage soit du gaz, soit un mélange de gaz et d'eau, le gaz provenant toujours des bouteilles d'acide liquéfié. En Allemagne, un de ces appareils peut donner 40 mètres cubes de gaz à la minute : c'est l'appareil *Monch*, très connu à Berlin. En France, les extincteurs employés sont aussi à base d'acide carbonique, mais celui-ci se produit au moment même de l'incendie.

On s'est aussi servi de l'acide liquéfié pour produire de la force motrice, par exemple pour la mise en marche des pompes à vapeur d'incendie, avant la mise en pression des chaudières; pour actionner des tricycles, des canots et autres petits moteurs d'amateur. La tension

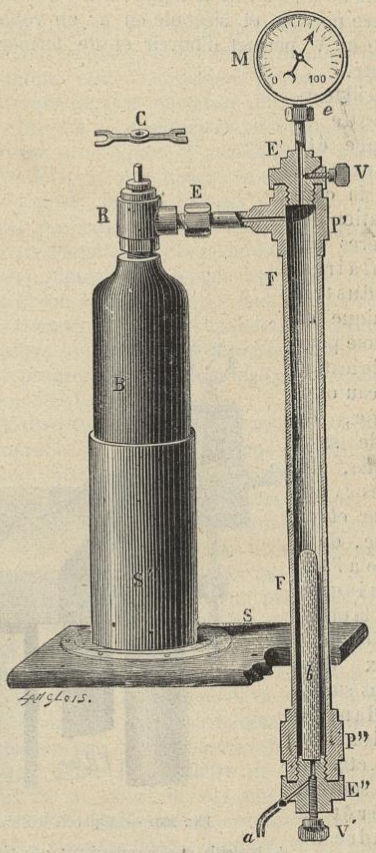


Fig. 259. — Appareil d'Arsonval pour filtrer sous pression d'acide carbonique.

B, bouteille d'acide carbonique liquéfié; S, support; R, douille et robinet à pointeau; C, clé pour ouvrir le robinet; E, raccord; F, tube d'acier contenant le liquide à filtrer; E',E'', douilles; V, robinet d'échappement du gaz; M, manomètre à 100 atmosphères; V', robinet pour écouler le liquide filtré; *a*, tube d'écoulement; *b*, cylindre : filtrant bougie en alumine comprimée.

de l'acide étant d'environ 60 atmosphères, on a ainsi une force assez considérable qui peut être utilisée.

La haute pression qu'on peut obtenir avec l'acide carbonique liquéfié, l'a fait employer également pour le moulage de l'acier destiné à la fabrication sans soufflures des canons Krupp et aussi pour la filtration des liquides.

M. d'Arsonval se sert d'une pression de gaz acide carbonique pour filtrer et stériliser à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fois certains liquides organiques et en particulier la liqueur active découverte par M. Brown-Séquard. Ce liquide est placé dans le tube F, dont le fond reçoit une bougie filtrante en terre poreuse (fig. 259). Sous la pression du gaz venant de la bouteille, et agissant avec toute sa tension de 50 à 60 atm., le liquide filtre à travers la terre poreuse et s'écoule en *a;* un robinet pointeau V′ permet d'ouvrir et de fermer à volonté.

L'acide carbonique a encore été préconisé pour la conservation des matières alimentaires. L'industrie chimique en emploie pour la fabrication de l'eau oxygénée, de l'acide salycylique, des acides tartrique et citrique, de la soude à l'ammoniaque, pour la précipitation de la chaux dans les jus sucrés pendant la fabrication, etc., etc. On aura souvent intérêt à prendre de l'acide liquéfié pour ces usages.

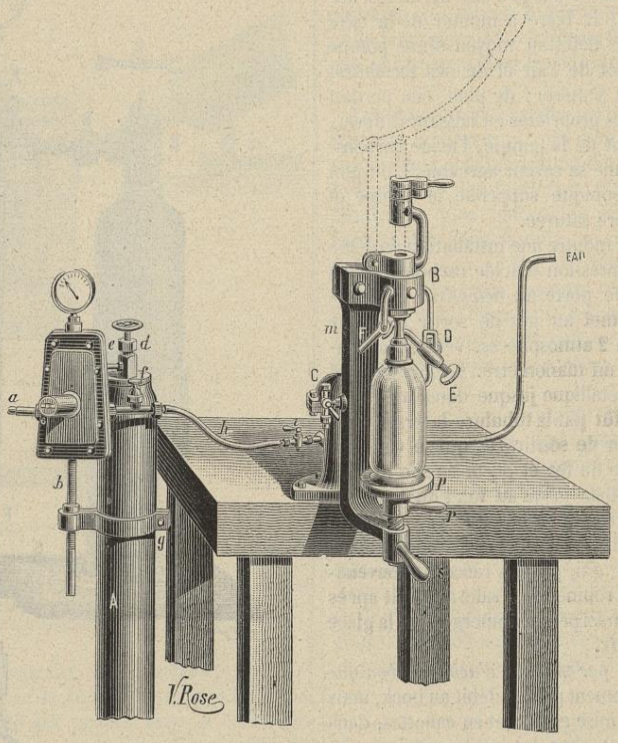


Fig. 260. — Appareil Caille pour la préparation de l'eau de seltz.

A. bouteille d'acide carbonique; *a b*, régulateur de pression; *e d*, robinet à pointeau; *h*, tube de raccordement; *f*, orifice d'échappement; *p*, plate-forme du siphon; *m z*, bâtis portant les organes de manœuvre *C, D, E*.

On voit les débouchés nombreux offerts à cette industrie de l'acide carbonique, et certes la facilité avec laquelle on se le procure, sous une forme transportable et à bas prix, fera naître encore de nouvelles applications.

Dans les laboratoires, on produit, depuis Thilorier, de l'acide carbonique *solide* par la détente de l'acide carbonique liquide, qui, s'échappant brusquement dans l'air, se vaporise en partie en produisant un froid suffisant pour solidifier le reste. Plusieurs appareils ont été imaginés pour recueillir la neige carbonique qui se forme dans ces conditions. Nous leur préférons un simple torchon sec, roulé en forme de sac, et maintenu sur la tubulure de la bouteille à acide carbonique légèrement inclinée; on ouvre le robinet, la détente se fait dans cette espèce de sac, qui se trouve bientôt rempli de neige d'acide carbonique solide. Cette neige, mouillée avec de l'éther, donne un mélange réfrigérant à — 77°; avec le chlorure de méthyle, on arrive à — 82°. En vaporisant ces mélanges dans le vide, on abaisse la température jusqu'à — 100°

M. Cailletet a fait construire par M. Ducrétet un appareil nommé *cryogène*, qui permet d'amener à une température de — 70° une grande masse, en employant l'acide carbonique.

L'acide liquide venant de la bouteille arrive dans un serpentin S en cuivre, soudé sur une boîte à double fond, placée dans une caisse en bois et enveloppée de tissus peu conducteurs. Comme on le voit sur la figure 257, la détente se produit dans le serpentin et dans l'espace annulaire RR′, le gaz s'échappe au dehors par OT″; le fond de la boîte contient des éponges imprégnées d'alcool, sur lesquelles vient fondre une partie de la neige carbonique. Pour faire fonctionner le cryogène, on entoure le serpentin d'alcool, on ouvre le robinet de la bouteille, puis le robinet de détente RO′ du serpentin. Les matières à refroidir sont plongées dans l'alcool, un thermomètre placé en Th donne la température. Comme la masse d'alcool est considérable, on peut conserver la basse tempéra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ture de — 70°, pendant des heures : aussi cet appareil est-il très apprécié dans les laboratoires; il peut aussi servir à la fabrication de la glace. Du reste, il existe un certain nombre d'appareils frigorifiques industriels de Escher, Wyss et Cie, de Hulot, où l'acide carbonique liquide est employé avec avantage.

La liquéfaction industrielle et les procédés pratiques de compression permettront de faire entrer les gaz comme produits courants dans le commerce, et déjà aujourd'hui on produit, à côté de l'acide carbonique, d'autres gaz liquéfiés. Tels sont l'acide sulfureux, l'ammoniaque, le protoxyde d'azote, le chlore, qui se prépare en Allemagne, le chlorure de méthyle, l'oxychlorure de carbone. L'hydrogène, l'oxygène et l'azote, sont également vendus comprimés à des pressions plus ou moins élevées, dans des bouteilles analogues à celles qui servent à transporter l'acide carbonique.

Ces résultats pratiques montrent comment les recherches de science pure aboutissent toujours à quelque chose d'utile : les progrès scientifiques réalisés depuis quinze ans sur la question de la liquéfaction des gaz ont amené la création d'une nouvelle industrie de plus en plus florissante.

A. Rigaut.

ÉDUCATION PHYSIQUE

PLAIDOYER POUR LA GYMNASTIQUE AUX ENGINS.

Dans une première étude nous avons exposé le rôle de la gymnastique dans l'éducation de la volonté et le développement de l'énergie morale, et nous avons expliqué la supériorité, à ce point de vue, des travaux du gymnase sur les différents jeux pratiqués en plein air. Si nous avons tenu à étudier d'abord le bénéfice *moral* retiré de la pratique des exercices corporels, c'est que l'on a trop négligé, à notre avis, ce côté de la question dans les discussions récentes qui se sont élevées sur les avantages réciproques de la gymnastique et des jeux.

Nous allons envisager maintenant la question au point de vue physique, et nous tenterons de démontrer que la gymnastique « aux engins » est aujourd'hui la seule méthode pratique, la seule qui réponde aux besoins et se plie à toutes les exigences de la vie sociale actuelle.

Certes, la thèse défendue par les partisans des exercices en plein air et des *anciens Jeux*, est fort séduisante : la seule méthode rationnelle, disent-ils, pour développer les qualités physiques de l'homme, est celle qui donne un but attrayant à des mouvements naturels exécutés en plein air.

Au point de vue théorique, cette proposition ne nous semble pas discutable, en dépit de protestations et de dénégations plus ou moins désintéressées. Une éducation physique commencée par des jeux récréatifs, continuée par des travaux athlétiques et terminée par des exercices de sport nous paraît, en effet, l'idéal rêvé. En d'autres termes, donner à l'enfant d'amusants prétextes à son besoin de mouvement, exciter l'émulation chez l'adulte par des exercices propres à développer rapidement ses forces et son agilité, indiquer enfin pour l'homme des travaux physiques capables de satisfaire ses qualités de jugement et de raisonnement : voilà une progression naturelle, logique et répondant à tous les besoins.

Malheureusement une pareille éducation, admirable en théorie, a dans la pratique un grand défaut : elle est *irréalisable*.

Les difficultés toujours plus grandes de la lutte pour la vie ont transformé les conditions de l'existence; aujourd'hui il est nécessaire, il est indispensable de s'armer vite et bien, car le combat est plus acharné, le prix plus disputé que jadis. La transformation de la vie sociale s'est faite au détriment de la vie animale, et la concurrence intellectuelle a étouffé l'éducation physique sous les exigences de l'entraînement cérébral. Nous ne récriminons pas, nous ne discutons pas, nous constatons.

Quel a été le corollaire de cette existence nouvelle au point de vue physique? Ce qu'il devait être logiquement. Comme la matière ne perd jamais ses droits, il est arrivé un moment où l'on a senti le besoin, la nécessité de compléter par des *moyens artificiels* une vie aussi *peu naturelle*.

L'espace et le temps venant à manquer pour la culture des exercices du plein air et de la liberté, on a inventé un *procédé* en rapport avec les exigences sociales : ce procédé est la gymnastique aux engins.

Ce procédé ne vaut pas l'ancienne éducation, l'entraînement ne remplace pas l'usage habituel de nos facultés, et quelques mouvements, si raisonnés soient-ils, ne sont pas aussi profitables que beaucoup de mouvements, si peu raisonnés qu'ils soient...

Les résultats hygiéniques d'un travail artificiel, exécuté dans une atmosphère viciée, ne peuvent être comparés à ceux d'exercices et de jeux naturels, pratiqués en plein air... Qui

(1) Voir les numéros 71, 73 et 74.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

donc a jamais prétendu le contraire? Rendez-nous la vie naturelle, donnez-nous du temps, de l'air, de l'espace, et nous n'irons pas faire jouer nos muscles dans des entre-sols!

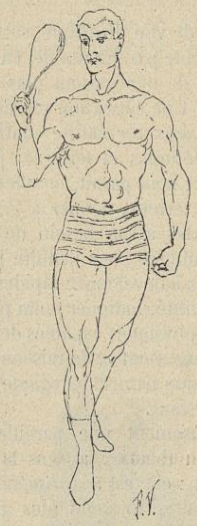


Fig. 261. — Les massues. (D'après un dessin de l'auteur.)

Aujourd'hui le temps vaut de l'argent, l'espace manque et l'air est loin; les moyens naturels faisant défaut, nous avons recours à des procédés artificiels. La gymnastique est une solution nouvelle du nouveau problème de la vie : *c'est le complément d'une existence artificielle.*

A propos de nos gymnases, on nous parle souvent de l'éducation physique chez les anciens; on nous cite les Grecs et l'on nous oppose cet argument terrible : Les athlètes s'entraînaient par des jeux et des exercices naturels, ils ne connaissaient pas les *agrès*.

Tout d'abord, qu'on nous permette de protester contre cette opinion généralement admise; nous prouverons ensuite que l'argument est, en tout cas, facile à réfuter.

A l'heure actuelle, en dépit des laborieuses investigations de la science, la gymnastique des anciens est chose peu connue et les documents recueillis à ce sujet ne permettent de rien affirmer.

On sait toutefois que l'usage des haltères était universel chez les Grecs et qu'ils s'en servaient jusque dans les sauts.

Ils employaient des poutres et des cordes dans leurs exercices : διελκυστίνδα, δια γραμμῆς, σκαπρδα.

Dans le pentathle, les concurrents montaient, pour sauter, sur des tremplins élastiques.

D'autre part, les fresques des anciens monuments nous montrent des jongleurs entourés d'ustensiles que l'on retrouve encore dans nos cirques, des équilibristes s'exerçant à des tours d'adresse et des acrobates exécutant des sauts périlleux que nous travaillons aujourd'hui dans nos gymnases.

Les tremplins, les haltères, les poutres, les cordes, les cercles dont faisaient usage les anciens, prouvent qu'ils ne bannissaient nullement les appareils dans la gymnastique et, si l'on observe les exercices en général, on constate qu'ils se sont fort peu modifiés.

Les gymnastes grecs exécutaient des mouvements qui nous sont habituels, et les athlètes, dans les hauts-reliefs des temples de l'Égypte ancienne, esquissent des prises de corps, des *tours de bras* enseignés encore aujourd'hui.

A huit ou neuf mille ans d'intervalle, les adeptes de la lutte travaillent les mêmes coups!

S'il existe dans les résultats de telles similitudes, est-il bien permis d'affirmer qu'il y ait de telles différences dans les moyens?

Et maintenant, quand bien même il serait démontré que la gymnastique avec engins n'était pas en usage chez les anciens, cela prouverait-il qu'elle n'ait pas sa raison d'être chez les modernes?

La société antique peut-elle être comparée à la nôtre? Les conditions de l'existence sont-elles demeurées les mêmes?

Poser la question, c'est la résoudre.

Basée sur l'esclavage, la société ancienne

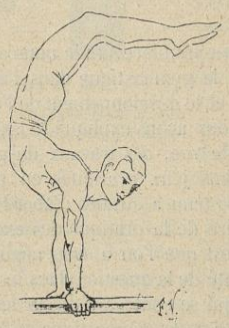


Fig. 262. — Équilibre en souplesse. (D'après un dessin de l'auteur.)

n'avait ni à remplir les mêmes devoirs, ni à lutter contre les mêmes besoins, ni à combattre les mêmes difficultés : si toutes les conditions de la vie ont changé, est-il permis d'admettre que les moyens de la défendre puissent être les mêmes? Évidemment non; et quand on nous objecte que les gymnastes grecs ne faisaient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas de barre fixe, — ce dont on n'est pas sûr, — nous sommes en droit de répondre qu'ils ne se faisaient pas inscrire par téléphone aux Jeux Olympiques, — ce dont nous sommes certains.



Fig. 263. — Au gymnase Christmann. (D'après un dessin de l'auteur.)

Pour nous résumer, l'éducation physique par les anciens Jeux et les travaux naturels n'est plus possible à notre époque, parce que les exigences sociales nous interdisent une vie naturelle : pour une existence factice on a trouvé une éducation artificielle. Revenir aux Jeux serait un paradoxe, ou mieux un anachronisme.

Nous le répétons, les exercices naturels demandent du temps, de l'air et de l'espace : aujourd'hui le temps est cher, l'espace est rare et l'air est loin.

Dans ces conditions, il n'existe pas une méthode comparable à la gymnastique, car aucune n'est capable d'obtenir les mêmes résultats en disposant *d'aussi peu de temps* et *d'aussi peu de place*. Elle seule est capable de faire des hercules en chambre.

Nous ne connaissons pas de jeu, athlétique ou non, qui puisse, au bout de quelques mois, à raison de quelques heures par semaine, faire subir à un sujet quelconque une transformation semblable à celles qu'il nous a été souvent permis de constater en fréquentant les gymnases.

Que n'obtiendrait-on pas si ces gymnases étaient seulement disposés dans de meilleures conditions hygiéniques!

— Mais, objecte-t-on, cette méthode d'éducation est incomplète, erronée, dangereuse même quelquefois. Des médecins ont constaté des déformations, des déviations causées par la pratique assidue des engins! — Le reproche est tellement grave et il a été formulé avec tant d'autorité, qu'il mérite une réponse détaillée et une réfutation sérieuse : nous ne reculons pas devant cette discussion qui fera l'objet d'une étude prochaine. Nous tenons toutefois à relever dès aujourd'hui le peu de valeur de l'objection au point de vue théorique.

Si la pratique des appareils peut avoir de tels résultats sur le corps humain, la cause de la gymnastique est gagnée : il suffit, pour en faire une merveilleuse école plastique, de rectifier ce qu'il peut y avoir de défectueux ou d'incomplet dans les exercices ou dans les appareils. Et voilà quel est, à notre avis, le véritable rôle des médecins et des savants; voilà en quoi ils peuvent rendre un service réel à cette cause de l'éducation physique qui préoccupe aujourd'hui tous les esprits.

Ne condamnez pas aussi vite ce système de la gymnastique aux engins : lui *seul* est *pratique* et par cela même défie toutes les théories. — Corrigez-le, complétez-le, et avant tout... étudiez-le.

F. Vavasseur.

VARIÉTÉ

MISSION CANDELIER

1889 — 1892

LES INDIENS GOAJIRES

ET LEURS INDUSTRIES. (*Suite.*)

Voir les nos 106 et 107.

III.

La polygamie est admise chez les Goajires : un homme peut avoir autant de femmes qu'il en peut acheter : les prix varient suivant la fortune et la caste de la jeune fille, future épouse.

Je ne sais si c'est, à proprement parler, un achat, si cela ne peut pas être considéré plutôt comme une dot que le mari doit assurer à sa femme en prévision de l'avenir, c'est-à-dire en cas de mort prématurée de lui, ou en cas de répudiation. Car le mari peut répudier sa femme, avec la même facilité qu'une marchan-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dise qui a cessé de plaire, sans qu'il en résulte pour elle ou sa famille aucune injure; et dans ce cas, cette dot, dont les oncles maternels de la jeune femme sont receveurs aux termes de la loi, lui est donnée, lui est rendue pour subvenir à ses besoins, ou du moins, si en réalité elle n'est jamais rendue, elle représente l'équivalent de la charge qu'ont ses oncles maternels de lui fournir tout ce qui est nécessaire à l'existence, dans le cas où son mari viendrait à mourir ou à l'abandonner. C'est cette disposition qui me porte à croire et à dire qu'on peut la considérer, non comme un prix d'acquisition ou de vente, mais mieux, comme une espèce de douaire assuré à l'épouse en cas de rupture possible du mariage : j'y vois même une prévoyance très sage de la part de leur législateur.

Avec cette obligation de payer une dot à la famille pour la femme qu'on veut avoir, j'y vois aussi une garantie, pour les jeunes Indiennes riches, qu'il n'y aura jamais de mésalliance. Elles ne peuvent épouser, dans ces conditions, qu'un Indien qui possède.

Le mari peut aussi vendre sa femme à un autre, et se faire payer la valeur de ce qu'elle lui a coûté.

De toutes les manières, ce prix ou cette dot se règle en têtes de bétail. J'ai vu donner jusqu'à trente vaches, dix chevaux ou mules pour une jeune fille, jolie et riche, sans compter les cadeaux en bracelets et colliers de corail, en rhum et en diverses étoffes. En moyenne, c'est beaucoup moins que cela : cinq à dix têtes de bétail; ce nombre est rarement dépassé.

L'Indien Goajire est très aristocrate, très fier et très orgueilleux; aussi, dans le ménage, ne fait-il rien; c'est la femme qui travaille. La jeune Indienne, élevée dans ces idées de soumission, de subalternité, presque d'esclavage vis-à-vis de l'homme, sait parfaitement les engagements qu'elle contracte en se mariant. Pour elle sont toutes les corvées : soins des enfants, soins d'entretien et de nourriture, soins de tous les animaux, simultanément avec les serviteurs. C'est elle qui trait les vaches, fait le fromage, en bonne fermière, veille aux repas de son noble époux, et qui, dans les caravanes, fait l'office de bête de somme. C'est elle qui porte sur le dos, dans des sacs, filets, *kacton*, *susirsche*, dont l'anse est appuyée sur le sommet de la tête, toutes les charges qu'on emporte pour vendre au marché : charbon de bois, bois à brûler, dividivi, lait, cuirs, fromages, etc., et qui, au retour, rapporte au rancho le maïs, les bananes et étoffes obtenus en échange. Le mari suit sa femme par derrière, la baguette à la main et les bras ballants. Ainsi le veut l'usage. Son omnipotence ne lui permet pas de s'abaisser jusqu'à porter même le plus léger fardeau. Je me rappellerai toute ma vie la réponse que me fit un jour un jeune Indien de 13 à 14 ans, dans les premiers temps que j'étais dans la Péninsule. Ignorant complètement leurs mœurs à cette époque, je priai ce gamin de porter sur ses épaules mon appareil de photographie qui m'embarrassait; il me répondit fièrement, en me toisant des pieds à la tête, et avec un air de mépris inoubliable : « Je ne suis pas une femme! »

La vraie parenté chez les Goajires n'existe que du côté maternel, le côté du sang : ainsi le fils ou la fille, par exemple, fait partie de la caste de la mère, et non de celle du père. Pour le mariage, le père ne peut pas disposer de sa fille; ce droit revient aux frères de la mère, aux oncles maternels : ils sont considérés par la loi goajire comme les véritables protecteurs naturels, les vrais pères de l'enfant. Ce sont eux qui acceptent ou refusent une proposition d'union pour leur nièce, qui fixent le montant du prix de la jeune fille, ou, si l'on veut, de la dot qui lui est constituée, et qui, en cas d'acceptation, en sont les receveurs, les dépositaires, comme nous l'avons vu ci-dessus.

Cette loi de la parenté maternelle peut paraître naturellement singulière à nos mœurs, et cependant, à mon avis, elle ne manque peut-être pas de sagesse, étant donné qu'avec la polygamie, telle qu'elle est admise par ces tribus; c'est-à-dire sans d'autres limites que le caprice et le bon plaisir, le nombre d'enfants peut devenir très grand. Et il est évident que, dans ces conditions, ce que nous appelons la famille n'existe pas, que le père ne peut avoir pour toute sa progéniture une égale et suffisante affection. Il était donc prudent d'en confier la garde et la direction à la famille particulière de chacune des femmes. En outre, si, comme dit Brid'oison, « on est toujours fils de quelqu'un », rien ne prouve que le mari, père supposé, soit le père véritable, et notre principe de droit français : *Pater is est quem nuptiæ...* n'a chez eux aucun crédit. Du côté de la mère, il n'y a pas lieu d'avoir les mêmes craintes.

Le Goajire n'a qu'une seule préoccupation, la richesse; qu'un seul mobile, l'intérêt. Toutes ses lois revêtent ce caractère, avec le sentiment exagéré de la vengeance.

Une loi absolument barbare et injuste, et qui doit avoir pour origine unique les exactions commises par les Espagnols, du temps de la conquête, et par les aventuriers qui s'y sont succédé depuis, est celle-ci : « Le civilisé l'a fait, le civilisé le paiera ». Si l'idée en est assez intelligente pour suggérer le respect de la personne et des biens, par l'appréhension

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONSERVATOIRE BIBLIOTHÈQUE ARTS ET MÉTIERS

des représailles, vous en voyez de suite la conséquence inique. Un Colombien a-t-il, par exemple, tué ou blessé un Indien, *tout civilisé, quel qu'il soit*, absolument étranger au meurtre ou à l'accident, ne connaissant même pas le coupable, sera massacré par un des parents de la victime, s'il est rencontré dans la Péninsule, ou détenu comme otage jusqu'à ce qu'il ait payé ce qu'on appelle *le prix du sang*, loi dont nous allons parler : de sorte qu'un civilisé n'est jamais en sécurité là-bas. Je faillis moi-même, pendant mon séjour dans ce petit pays, être inquiété pour un assassinat commis à Rio-Hacha, sur un Goajire, et que j'ignorais : le frère de la victime m'avait menacé de mort. Il recula fort heureusement devant certaines amitiés très puissantes que j'avais parmi ces tribus.

Une autre loi réglant leurs rapports sociaux entre eux est ce qu'on pourrait désigner sous le nom de *Prix du sang ;* elle se résume, somme toute, en notre maxime de Droit fran-



Fig. 264. — « Rancho », habitation des Indiens Goajires.

çais : « Quiconque cause un préjudice à autrui est tenu de le réparer. » Mais en tenant compte des instincts cupides et de l'âpreté au gain de l'Indien Goajire, cette loi devient une arme redoutable entre les mains du plus fort, car tout est prétexte à réparation, même le plus futile motif.

Un Indien en blesse-t-il un autre, même par accident, le premier doit au second le *prix du sang*, soit une indemnité proportionnée à la gravité de la blessure. Si le coupable refuse de payer le dommage à la famille, la caste tout entière à laquelle il appartient est responsable et solidaire, de même que la famille du blessé prend, tout entière aussi, fait et cause pour ce dernier ; et si l'affaire ne s'arrange pas à l'amiable, voilà la guerre déclarée.

En règle générale, si le coupable est le plus faible, il paye, plutôt que de s'exposer à une guerre d'extermination, car les guerres entre eux sont terribles ; et de plus, l'offensé et sa famille ne refusent jamais cet arrangement amiable. Ils y voient l'occasion de s'enrichir de quelques animaux, de quelques têtes de bétail ; ils ne la manquent pas, l'intérêt primant tout.

L'Indien Goajire n'a aucune religion, aucune manifestation extérieure de culte ; il n'a que des superstitions et des pratiques superstitieuses. Il croit en Dieu, *Mareigua*, mais il ne l'adore pas et ne le craint pas. En revanche, il a une peur inouïe du diable et de ses ennemis morts : pour lui c'est tout un ; il n'a, du reste, qu'un même mot pour les exprimer, *Yoruja*. Aussi a-t-il la coutume, chaque soir devant son rancho, d'allu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mer de grands feux qui doivent brûler toute la nuit; le feu, d'après leurs croyances, a le don d'éloigner le diable et les morts.

Les Goajires ont un très grand respect pour les membres de leur famille décédés, ainsi que pour leurs amis; ce qui indique quelque trace de sentiments élevés et certain degré de civilisation.

Ils ne savent ni lire ni écrire, et sont absolument ignorants ; ils ne connaissent ni les images, ni les figures, ni les signes pour exprimer leurs pensées. Ils n'ont que la parole.

Ils calculent les mois par les lunes, et pour rappeler une date quelconque, une naissance, je suppose, ils diront : « Il y a tant de lunes », ou bien : « Quand tel événement est arrivé ».

L'Indien a une manière de compter très claire et très simple : il n'a que dix chiffres, de un à dix; tous les autres nombres sont une combinaison de ceux-ci, en prenant pour base le chiffre 10.

Jusqu'à 20, il dira : 10 plus 1, dix plus 2, etc.

A partir de 20, prenant 10 pour *tête* de tout son système décimal, il dira 2 fois la tête, 3 fois la tête, 4 fois la tête, pour 20, 30 et 40, et ainsi de suite jusqu'à 100, qu'il exprime par 10 fois la tête. Pour énoncer mille, il dira 10 fois 100. Cette manière de compter, chez des sauvages, me paraît très logique, et révèle un état d'esprit non grossier : on sait de suite, en énonçant un chiffre composé, ce qu'il vaut, ce qu'il contient, tandis que chez nous, par exemple, cent et mille, si on n'en connaît pas la valeur, ne nous indiquent rien, ce sont des termes, des sons conventionnels, rien de plus. Cent ne nous dit pas, par lui-même, que c'est 10 fois 10, et mille 10 fois cent.

Quoiqu'il ne connaisse ni les cautères ni les vésicatoires, le Goajire, en cas de bronchite ou d'autre maladie de poitrine, saura se servir de moyens thérapeutiques analogues, produisant à peu près les mêmes résultats. Au moyen de clous rougis, il se fera des pointes de feu sur les épaules et sur le haut de la poitrine en forme de collier. S'il a la fièvre ou la dysenterie, ce qui est encore assez fréquent, par suite de la quantité de rhum qu'il absorbe quand il en a, il se lavera à l'eau chaude pour combattre le mal : l'eau chaude joue d'ailleurs un très grand rôle dans sa médication.

Enfin, pour faire connaître entièrement le caractère moral de mes Indiens, il me semble nécessaire de compléter ces courtes notes par quelques mots sur leur tempérament belliqueux et leurs ruses de guerre.

Un seul exemple prouvera mieux que tout le reste la haine et la férocité qui les anime contre leurs ennemis, et aussi leur incroyable malice.

Une tribu d'*Arpushainas* avait depuis longtemps une vieille rancune, une vieille querelle à vider avec une tribu d'*Ipuanas*. Les chances étaient à peu près égales et la victoire devait rester à celui qui serait surtout le plus habile, le plus fin. Voici ce que les premiers imaginèrent pour se débarrasser facilement des seconds : c'était une guerre à mort, l'une ou l'autre tribu devait périr.

Connaissant le penchant de tous les Indiens sans exception pour le rhum, car ils sont essentiellement ivrognes, ils envoyèrent dans la rancheria ennemie un espion chargé de plusieurs barils de ce liquide, avec mission expresse de soûler tous ses habitants, et de prendre en gage tous leurs fusils.

Pour commencer, les Indiens payèrent comptant, au moyen de petits échanges, tout le rhum qu'ils burent; puis, ayant épuisé toutes leurs ressources, et l'appétit venant en mangeant, ils voulurent continuer à boire à crédit et satisfaire leur passion favorite. C'est là que l'espion les attendait; il consentit à leur en donner encore, mais à la condition qu'ils lui remettraient toutes leurs armes en garantie. Ceux-ci les lui donnèrent sans méfiance, et se grisèrent à qui mieux mieux.

Quand ils furent ainsi dans l'impossibilité de se défendre, l'envoyé courut prévenir les Arpushainas, qui étaient en armes à une très petite distance, et ceux-ci massacrèrent toute la rancheria, hommes, femmes, enfants, jusqu'au dernier. Dans leur fureur de vengeance et leur soif de sang, ils prenaient les enfants par les pieds et les écartelaient en deux ou, détail plus horrible encore, leur cassaient la tête contre les arbres!

Dans le prochain article, je parlerai des Goajires au point de vue de leurs travaux.

(*A suivre.*) H. CANDELIER.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

L'AQUARIUM D'EAU DOUCE.

(*Suite.*)

Voir les nos 77, 79, 80, 86, 87, 88, 89, 94, 98, et 105.

Les Poissons. (*Suite.*)

L'Épinoche. — Voracité et colère. — La livrée du vainqueur. — Le nid.

Les poissons de nos pays, pour la plupart, ne sont pas moins intéressants que les quelques poissons exotiques que nous avons étudiés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'un des plus curieux est certainement l'Épinoche (*Gasterosteus aculeatus*).

Ce petit poisson est extrêmement commun dans presque toutes les mares ou les cours d'eau. Très vorace, il se laisse prendre avec une ligne terminée seulement par une épingle recourbée. Dans les aquariums, il s'élève très bien, à la condition de ne pas en mettre un trop grand nombre à la fois, ce qui occasionnerait des combats meurtriers.

Les Épinoches atteignent 4 à 6 cent. seulement de longueur; leur corps est très aplati latéralement et se termine par une queue arrondie comparable à un éventail déployé. Ce qui les caractérise surtout, c'est que leur dos et leurs flancs sont armés de longues épines acérées et mobiles. Ces épines à l'état de repos sont appliquées contre le corps et presque invisibles à la vue. Mais vient-on à agacer l'animal, les épines pivotent sur elles-mêmes et se dressent d'une façon terrible, prêtes à pénétrer l'imprudent qui a voulu les saisir. Les piqûres sont pour nous peu douloureuses et peu dangereuses.

On récoltera les Épinoches dans les mares avec un troubleau et on les placera dans divers aquariums, avec des plantes aquatiques et des brindilles diverses; nous verrons plus loin l'utilité de cette dernière recommandation. Il sera bon aussi de leur donner une abondante nourriture, des petits mollusques, des vers rouges et des larves d'insectes. Un des spectacles curieux auquel donnent lieu les Épinoches est celui de leurs combats : ce sont des poissons extrêmement voraces et très irascibles. On cite une épinoche qui, en 5 heures de temps, avait absorbé 74 vandoises, petits poissons des eaux douces. A peine mis dans l'aquarium, ils entrent dans une colère impossible à définir; à plusieurs reprises, ils se précipitent avec une impétuosité sans pareille sur les parois de verre, où ils viennent souvent même se briser la tête. Ou bien, s'ils survivent, et surtout si deux mâles se trouvent ensemble dans un même bocal, ils se livrent entre eux des combats véritablement homériques : il est rare que l'un des deux champions ne reste pas sur le carreau.

Un fait non moins curieux consiste dans les changements de teinte que l'on observe dans leur tégument et qui sont en rapport avec leurs passions. « La couleur du vainqueur, dit Brehm, transforme la couleur argentée de son corps en teintes les plus vives; le ventre et la mâchoire inférieure deviennent d'un rouge vif, le dos passe du jaune rougeâtre au vert clair; l'œil luit d'un vert d'émeraude; cette coloration ne dure parfois qu'un instant, et le vainqueur est-il vaincu, à son tour, qu'il pâlit de suite, tandis que l'adversaire, de gris et terne qu'il était, revêt immédiatement la brillante parure du triomphateur. » Comme on le voit, ce phénomène est tout à fait comparable, au moins pour l'apparence, à la rougeur et à la pâleur que revêt notre visage suivant notre état d'esprit. Quelquefois on voit les épinoches pâlir et se mettre en colère pour un rien, un grain de sable mal placé ou un roseau agité par le vent; l'ombre d'une main qui passe devant l'aquarium suffit même à les faire délirer. Elles sont essentiellement despotes et égoïstes. Cependant, quand on vient à mettre dans leur bocal un poisson étranger plus volumineux qu'elles, elles fraternisent pour un instant, s'unissent en bande

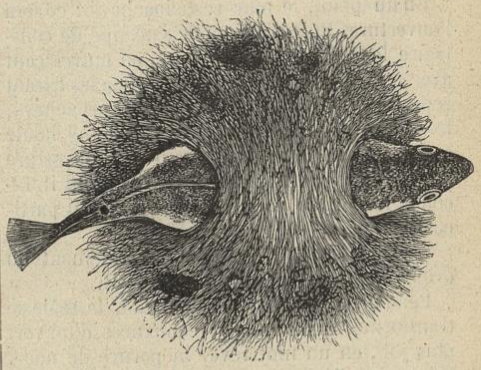


Fig. 265. — L'épinoche femelle dans son nid.

et attaquent vigoureusement l'intrus, qu'elles ne tardent pas à faire périr.

Le phénomène de beaucoup le plus curieux est certainement la construction de leur nid.

On peut étudier sa formation dans un aquarium. Pour cela il est nécessaire de mettre des brindilles de bois dans l'eau, et au fond, une couche assez épaisse de vase. On serait tenté de croire que c'est la femelle qui se charge du travail; il n'en est rien, c'est le mâle seul qui s'en occupe. Au commencement de juin, on voit ce mâle devenir inquiet, se promener dans son enceinte comme s'il cherchait quelque chose. Quand il a trouvé la place qui lui convient, il enfonce son museau dans la vase, et, tournant sur lui-même avec rapidité, ne tarde pas à former une cavité vaguement arrondie. Ceci fait, il va se promener dans l'eau, chercher un brin d'herbe, un bout de racine, qu'il vient déposer dans la cavité et qu'il recouvre de petits cailloux destinés à l'empêcher de s'en aller et de flotter. Il recommence le manège un grand nombre de fois, jusqu'à ce que toute la cavité soit recou-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

verte par un tapis de brindilles, de verdure et de vase.

Il ne faudrait pas croire que cette construction est faite aussi brutalement que nous le décrivons. L'Épinoche fait une intelligente sélection dans les matériaux, déposant les plus volumineux au fond, les plus fins, les plus moelleux au-dessus. Quand un morceau est trop gros, elle le retourne, elle le façonne. En même temps son corps laisse échapper un mucus abondant qui agglutine les matériaux en un tout assez solide. Quand les fondations sont une fois pour toutes bien établies, l'Épinoche ne dépose plus de brins d'herbes que sur les bords, de manière à laisser au centre une cavité à parois très lisses, bien polies.

En un point, le mur reste inachevé : ce sera l'ouverture. Puis, l'Épinoche s'occupe de construire le plafond de sa demeure, en entrelaçant avec soin les filaments végétaux et en les faisant reposer sur le mur. Quand ce travail est achevé, le nid se présente sous la forme d'une boule arrondie, creuse et présentant une ouverture arrondie par où le mâle pénètre et dont il façonne les parois avec un soin tout à fait particulier (fig. 265).

En face de l'entrée, il y a généralement un orifice de sortie beaucoup plus petit.

Pendant qu'il construit son nid, le mâle se transforme, se couvre de vives nuances, d'un vert plus joli, en un mot revêt sa parure de noce. Dans tout l'éclat de sa splendeur, il se met en quête d'une femelle, lui fait une cour assidue et finit par l'engager à venir dans son nid. Elle pénètre par l'ouverture, reste à l'intérieur deux ou trois minutes, y dépose ses œufs et sort par l'autre orifice. Quand la ponte est opérée, le mâle pénètre à son tour, reste un instant et sort. De nouveau il va chercher une autre femelle qui vient également opérer sa ponte dans le nid. Le manège se renouvelle ainsi plusieurs fois jusqu'à ce que le nombre des œufs soit assez considérable.

Dès lors les femelles ne s'occupent plus de leur progéniture, c'est le mâle seul qui va veiller à l'éclosion des germes. Il se poste à l'entrée du nid et, avec un courage à nul autre pareil, il éloigne tous les animaux qui voudraient dévorer le nid. Et, je vous l'assure, ce n'est pas là une sinécure, car il a constamment à combattre avec les femelles, qui, mères dénaturées, voudraient dévorer leurs enfants. En outre, le mâle, le museau tourné vers l'ouverture de son domicile, agite les nageoires avec une grande rapidité, de manière à créer dans l'eau des courants qui passent sur les œufs, les nettoient et leur apportent l'oxygène nécessaire à leur développement. Dix à douze jours après la ponte, les jeunes Épinoches éclosent, mais leur père ne leur donne la liberté que quand ils sont assez forts pour se défendre seuls et pour subvenir à leurs besoins nutritifs..

Les Épinochettes (*Gasterostea pungitius*) diffèrent des Épinoches, en ce qu'elles n'ont pas de piquants sur les côtés du thorax. Leurs mœurs sont très analogues à celles des Épinoches. Cependant, au lieu de construire leur nid en partie dans la vase, elles le suspendent au milieu de l'eau, sur les plantes aquatiques. Les brindilles sont disposées avec moins de soin; quand le paquet est achevé, elles pénètrent au milieu et se mettent à tourner sur elles-même, autour de leur axe longitudinal, avec rapidité. Leur dos est garni d'une série de petites épines disposées comme les dents d'un peigne; grâce à cette disposition, l'orifice s'agrandit peu à peu et les brindilles de la paroi sont régularisées.

(*A suivre.*) H. Coupin.

PLANTES D'APPARTEMENT

(Suite. — Voir les nos 86, 87, 91, 93, 95, 97, 101 et 107.)

LES PLANTES GRASSES. (*Suite.*)

Mamillaria. — Echinocactus Mélocactus.

Mamillaria. — De nombreux cactus d'appartement appartiennent au genre *mamillaria*, originaire de l'Amérique méridionale et du



Fig. 266. — Mamillaria.

Mexique, et caractérisé, comme son nom l'indique d'ailleurs, par une tige, rarement cylindrique, plus souvent ovoïde ou même globu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leuse, couverte sur toute sa surface par des tubercules en forme de mamelons saillants; à son sommet, un bouquet d'aiguillons durs, piquants et de couleurs variées. Presque toutes

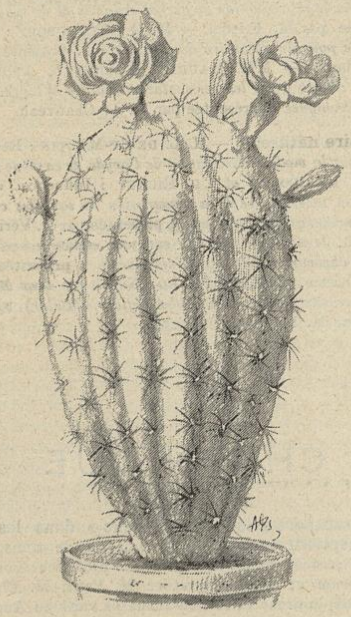


Fig. 267. — Melocactus.

ces plantes sont de petite taille, ne dépassant guère 10 à 15 centimètres de haut; aussi les cultive-t-on dans de très petits pots. Les fleurs sont petites et tubuleuses et naissent au sommet de la tige, autour duquel elles forment une gracieuse couronne (fig. 266).

Echinocactus*, *melocactus*.** — A côté des cierges à tige cylindrique, nous pouvons placer dans la liste des cactus d'appartement, des plantes grasses, dont la tige renflée est sensiblement sphérique comme dans un grand nombre de mamillaires; chez ces plantes cette tige ne porte point de tubercules en forme de mamelons, mais des côtes disposées suivant des méridiens de la sphère et séparées les unes des autres par des sillons réguliers (fig. 267). Chaque côte est garnie de tubercules armés de faisceaux d'épines. Cette disposition donne à la tige un aspect qui appelle assez bien la comparaison avec un melon, ce qui a fait donner à certains de ces cactus le nom générique de ***melocactus. Le développement et le nombre des épines qui hérissent cette masse globuleuse peuvent également faire penser à un hérisson ou à un oursin; aussi a-t-on attribué le nom de *Echinocactus* à d'autres plantes grasses de cette forme, très voisines d'ailleurs des précédentes. Chez toutes ces formes, les fleurs naissent au sommet de la tige, enveloppées à leur base par un abondant duvet laineux qui garnit toute la partie supérieure de la plante.

(*A suivre.*) P. CONSTANTIN.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Sur le dédoublement des canaux de la planète Mars. — Pour expliquer le dédoublement des canaux de Mars, M. *Stanislas Meunier* vient de faire une expérience facile à répéter sans appareils spéciaux. On dessine d'abord, à l'aide d'un *vernis noir*, sur une surface métallique *polie*, une série de lignes et de taches, qui pourront, si l'on veut, représenter la carte géographique de la planète Mars. On éclaire ensuite cette surface par un rayon de soleil ou de toute autre source de lumière. Enfin on place, à *quelques millimètres* devant la surface métallique et *parallèlement* à elle, une fine mousseline bien *transparente*, tendue sur un cadre. En regardant la plaque métallique, on aperçoit alors *en double* les lignes et taches tracées.

L'effet provient de l'apparition, à côté de chacune des lignes ou taches, de leur ombre, dessinée sur la mousseline par la lumière que le métal a réfléchie.

D'après M. Stanislas Meunier, si l'océan aérien de Mars renferme quelque nappe de brume transparente à une hauteur et d'une opalescence convenables, le dédoublement y apparaît, comme sur la mousseline. Il se produit des ombres qui, pour un œil placé ailleurs que sur le prolongement des rayons réfléchis, dessinent à côté de chacune des surfaces peu réfléchissantes, une image pareille à elle.

Toutes les observations des aérographes Schiaparelli, Perrotin, Terby, etc., s'accordent dans tous leurs détails avec les conséquences que l'on peut tirer de cette expérience.

M. Perrotin a particulièrement insisté sur le rôle évident des brumes et des brouillards dans les apparences, très changeantes d'un jour à l'autre, du disque de Mars.

Nous voilà bien loin des anciennes explications du phénomène : fentes profondes de l'écorce planétaire, s'élargissant sous l'influence d'un gonflement général subi par le globe de Mars (Daubrée); crevasses glaciaires rappelant en grand celles de l'inlandsis groënlandais (Fizeau); fleuves gelés couverts d'une neige qui, au printemps, fond sur les bords et les rend noirs pendant que la région médiane reste blanche, etc.

PROBLÈMES DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, *à Paris.*

Mathématiques. — 1° On donne un cercle O de rayon R et deux diamètres perpendiculaires OX et OY. On demande de mener une tangente AB de façon que l'on ait

$$OA + OB = 2m$$

Quel est le minimum de m? On prendra comme inconnues OA, OB, AB.

2° Trouver $Sin \frac{a}{2}$ connaissant $tg\ a$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Physique. — 1° Condensateur à lame d'air, limite de charge par contacts alternatifs. Que se produit-il si, entre les plateaux d'un condensateur à lame d'air chargé à refus, on introduit une lame isolante, par exemple une lame de verre?

2° Un tube barométrique, dont le sommet s'élève à 76^{cm} au-dessus du niveau, dans la cuvette, supposée très large, contient de l'air sec qui occupe au-dessus du mercure dans le tube une longueur de 10 centimètres.

On introduit dans le tube un liquide qui se volatilise entièrement et sature l'espace x occupé finalement par le mélange d'air et de vapeur.

Déterminer x. La pression extérieure est équilibrée par 76 centimètres de mercure, et la force élastique maximum de la vapeur à la température de l'expérience, par 10^{cm} de mercure.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 novembre 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. E. Goursat : Note « *sur l'inversion des Intégrales abéliennes* », présentée par M. Hermite. — M. d'Ocagne : Note « *sur la sommation d'une certaine classe de séries* », présentée par M. Poincaré. — M. R. Liouville : Note « *sur les Équations de la Dynamique* », présentée par M. Poincaré. — M. Rabut : « *Recherches expérimentales sur la déformation des ponts métalliques* », présentée par M. Sarrau. — M. P. Tacchini : Note « *sur les Observations solaires faites à l'Observatoire royal du Collège romain* », pendant le deuxième semestre de 1892. — M. H. Deslandres : « *Transformation du grand Télescope de l'Observatoire de Paris, pour l'étude des vitesses radiales des astres* », note présentée par M. Tisserand. — M. G. Bigourdan : Note « *sur la nouvelle comète Holmès* ».

Physique. — M. E. H. Amagat : Note « *sur les lois de dilatation des gaz sous pression constante* ». — M. C. Maltezos : « *Conditions d'équilibre et de formation des microglobules liquides* », présentée par M. Cornu. — M. R. Colson : Démonstration, au moyen du téléphone, « *de l'existence d'une Interférence d'ondes électriques en circuit fermé* », présentée par M. Cornu. — M. E. Cohn : « *Sur la coexistence du pouvoir dielectrique et de la conductibilité* », présentée par M. Lippmann. — M. E. Bouty : « *Observations sur la communication précédente* », présentées par M. Lippmann — M. P. Curie : « *Propriétés magnétiques des corps à diverses températures* », présentée par M. Lippmann. — M. Marcel Brillouin : Note « *sur la Propagation des vibrations dans les milieux absorbants isotropes* », présentée par M. Mascart. — M. Charles Henry : Note « *sur une relation nouvelle entre les variations de l'intensité lumineuse et les numéros d'ordre de la sensation déterminée au moyen d'un lavis lumineux* », présentée par M. Mascart.

Chimie. — M. Berthelot : Note « *sur la chaleur de constitution du camphre* ». — M. C. Friedel : Observations relatives à la note de M. A. Colson « *sur le pouvoir rotatoire des sels de diamine* ». — M. P. Schutzenberger : Note « *sur la constitution chimique des peptones* ». — M. H. Schlœsing : Note « *sur la répartition des engrais dans le sol et leur utilisation* ». — M. R. Pictet : « *Essai d'une méthode générale de synthèse chimique* ». — M. H. Le Chatelier : Note « *sur la fusion du carbonate de chaux* », présentée par M. Daubrée. — M. A. Joannis : Note « *sur les poids moléculaires du sodammonium et du potassammonium* ». — M. Cormimbœuf : Note « *sur quelques titanates de soude cristallisés* », présentée par M. Troost. — M. P. Cazeneuve : Note « *sur un propyla midophénol dérivé du camphre* », présentée par M. Friedel. — MM. G. Bertrand et G. Poirault : Note « *sur la matière colorante du pollen* », présentée par M. Friedel. — M. L. Michel : Note « *sur la reproduction du grenat mélanite et du sphène* », présentée par M. Friedel. — M. G. Wyrouboff : Note « *sur le pouvoir rotatoire des solutions* », présentée par M. Mallard. — MM. Maurice Arthus et Adolphe Huber : Note « *sur les fermentations vitales et les fermentations chimiques* », présentée par M. A. Chauveau.

Histoire naturelle. — M. L. de St-Martin : Recherches « *sur le mode d'élimination de l'oxyde de carbone* ». — MM. J. Héricourt et Ch. Richet : Influence « *sur l'infection tuberculeuse de la transfusion du sang des chiens vaccinés contre la turberculose* », présentée par M. Verneuil. — M. H. Jumelle : Note « *sur une espèce nouvelle de bactérie chromogène, le Spirillum luteum* », présentée par M. Duchartre. — M. H. Pruho : Note « *sur deux Myzostomes parasites de l'Antedon phalangium (Müller)* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

CHRONIQUE

Le transport-aviso, « la Manche » dans les Régions septentrionales. — On sait que le transport-aviso *la Manche*, ayant à son bord le professeur Pouchet du Muséum et son préparateur M. Petit, M. Charles Rabot, explorateur et le lieutenant de vaisseau Auguste Gratzl, est parti le 20 juillet de Leith Édimbourg. Après avoir séjourné dans l'île Jan Mayen le 27 et le 28 juillet, il fit route vers le Spitzberg où il arriva le 1er août. La *Manche* est entrée à Tromso le 19, après quinze jours d'exploration dans le Bell Sound et l'Icefjord. Signalons, d'après le commandant Bienaimé, quelques-uns des résultats obtenus.

Les observations magnétiques ont été faites par divers officiers et centralisées par le lieutenant de vaisseau *Exelmans*. Il résulte de l'examen des mesures consignées que les perturbations que l'on impute à la boussole, en Islande et dans les régions arctiques, reposent sur une légende analogue à celle qui a existé pendant des siècles au sujet des attractions spéciales du cap Finisterre (Espagne), et de quelques autres points du globe. La seule chose vraie est que la composante horizontale de l'intensité magnétique diminuant rapidement lorsqu'on approche du *pôle*, les influences locales produisent sur l'aiguille des perturbations de plus en plus sensibles, dont il faut se préoccuper d'autant plus que la *rose* est très longue à reprendre sa position d'équilibre quand elle s'en est écartée.

Les observations faites à terre montrent que les conditions les plus défavorables, à Reykjavick notamment, n'ont jamais influencé l'aiguille aimantée de plus de 2° à 3°. A la mer, l'influence est insignifiante et il n'est pas juste de rendre la boussole responsable des erreurs *d'estime* de la navigation, erreurs si faciles à faire dans les régions brumeuses, à courants variables peu connus, et sur des bateaux comme les goélettes de pêche, où les tangages et les roulis donnent à la rose des mouvements désordonnés.

Le lieutenant Gratzl a trouvé que la longueur du pendule qui bat la seconde est de 99^{cm},45657 à Edimbourg (Calton Hill observatory), 99^{cm},583 à Jan Mayen (station autrichienne) et 99^{cm},585 au cap Thorndsen (Spitzberg).

Le lieutenant de vaisseau de Carfort a constaté, d'autre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

part, que les marées sont plus faibles au Spitzberg qu'en Islande, et que leur hauteur décroît à mesure qu'on se rapproche du pôle. Il a calculé de plus que certains glaciers ont reculé depuis 1838 d'environ 30 mètres par an.

La faune et la flore des régions explorées ont été étudiées par le docteur Couteaud, M. le professeur Pouchet et par M. Petit.

Au point de vue géologique, des échantillons pétrographiques et paléontologiques du Bell Sound et l'Icefjord ont été recueillis, ainsi que la série complète des roches de Sauria Hook.

Le banc de charbon de la baie de l'Advent ainsi que le gisement des plantes fossiles du cap Lyell ont été également explorés et ont fourni les joyaux de la collection.

***

La Tuberculose humaine chez le chien et la transfusion. — MM. J. Hericourt et Ch. Richet se sont assurés par de nombreuses expériences que le chien est très sensible à l'infection par la tuberculose humaine.

Sur treize chiens ayant reçu la dose de 0cc,1 de culture par kilogramme, la mortalité a été de 100 pour 100, la survie a varié de 12 à 50 jours (moyenne 30 jours). L'expérience, répétée sur dix-huit autres chiens par des méthodes diverses, a conduit aux mêmes résultats. En possession de ce fait, les deux expérimentateurs ont pu établir que, *si l'on transfuse à des chiens ainsi infectés du sang de chien vacciné, on ralentit et parfois même on arrête les progrès de la maladie*.

Ainsi, le 5 août, la tuberculose humaine fut inoculée à dix chiens, dont deux, antérieurement vaccinés, sont actuellement encore bien portants. Les quatre *témoins simples* sont tous morts avec une survie moyenne de trente-deux jours. Les quatre derniers, sur lesquels fut pratiquée une transfusion de sang de chien vacciné, eurent des sorts différents : l'un d'eux mourut le vingt-deuxième jour après la transfusion ; un autre, le quarante-troisième jour, enfin les deux derniers, fort malades au moment de l'opération, sont encore vivants aujourd'hui.

L'action salutaire exercée par le sang d'un animal vacciné sur la marche de la tuberculose est donc établie, mais il serait toutefois prématuré de l'appliquer nettement à l'homme.

***

Le langage des singes. — L'américain R.-L. Garner, qui s'est voué tout entier à l'étude du langage des singes, vient de publier dans un livre : *The Speech of Monkeys*, quelques-uns des résultats qu'il a obtenus. Le singe *capucin* a été surtout l'objet de son attention. Un exemple cité par M. Garner fera saisir nettement l'esprit de la méthode suivie. « Je séparai, dit l'auteur, deux singes de même espèce, qui avaient pendant quelque temps occupé la même cage, et les plaçai dans des chambres distinctes où ils ne pouvaient se voir ni s'entendre. Je disposai ensuite *le phonographe* près de la cage de la femelle, et par différents moyens, l'amenai à faire entendre quelques sons qui furent enregistrés par le cylindre du phonographe. Puis le phonographe fut placé près de la cage où était renfermé le mâle et les sons furent reproduits, tandis que j'observais attentivement l'attitude de l'animal. Il fit bien voir, par des signes évidents, qu'il reconnaissait les sons, et se mit aussitôt à la recherche du singe dont il entendait la voix. Il est difficile de décrire l'état de perplexité où le plongeait cette mystérieuse affaire. La voix bien connue de sa compagne l'attirait, mais, à la vérité, il ne pouvait comprendre que le cornet du phonographe parlât. Il voyait clairement que les sons venaient de ce cornet, et n'y trouvant point sa compagne, il y enfonçait le bras jusqu'à l'épaule, le retirant pour regarder ensuite jusqu'au fond ».

M. Garner a pu s'assurer par les manifestations extérieures provoquées au moyen du phonographe du sens de certains sons. Par exemple, *whouw* signifie nourriture ; *cheuy*, boisson ; *icgk*, prenez garde ; *chi*, on vient. Pour les singes *Rhésus*, le mot nourriture s'exprime par la suite des sons *ngu-u-w...* etc. D'une manière générale, la voyelle fondamentale du langage simien est *u* ou mieux la combinaison *ou*. On ne rencontre pas l'*o* et l'*a* ; les voyelles *i* et *e* sont peu usitées.

Peut-être les résultats acquis, et peu importants encore, s'imposeront-ils à l'attention lors du retour de M. Garner, qui s'est proposé d'étudier sur place, en plein continent noir, le langage des grands singes.

***

Les Casiers sanitaires à Paris. — Chacune des habitations de Paris va être dotée d'un *casier sanitaire*. D'après M. A.-J. Martin, le casier sanitaire de chaque immeuble comprendrait huit feuilles volantes, de couleurs différentes, réunies dans une chemise commune portant d'une manière très apparente la rue, le numéro, le quartier et l'arrondissement de l'immeuble. La première feuille, comportant la description sommaire et le croquis de l'immeuble, est la seule qui nécessite un travail un peu important et devant être effectué dans un délai aussi rapproché que possible ; les autres seraient établis au fur et à mesure des renseignements transmis. La constitution du casier sanitaire se subdiviserait en deux opérations :

1° L'établissement du casier et sa mise à jour ;

2° L'envoi de renseignements par les divers services intéressés.

Les casiers sanitaires des 80.000 habitations environ qui existent à Paris nécessiteront, à raison de 10 casiers établis chaque jour, et de 280 jours de travail effectif par année, 28 employés. Avec un tel personnel, le travail de premier établissement pourrait être fait en une année. Si on préfère l'effectuer en plusieurs années, il convient de ne pas y consacrer plus de cinq années au maximum. Pour la mise à jour du casier, l'envoi régulier des renseignements, les demandes et les signalements adressés et pour entreprendre et suivre les enquêtes que les constatations faites chaque jour permettront de susciter, le service du casier exigera la présence de quatre employés, et des travaux extraordinaires devant être faits dans les services intéressés. Cette manière de procéder a depuis longtemps fait ses épreuves dans de nombreuses villes de France et de l'étranger, notamment à Bruxelles, Moscou, au Havre, à Saint-Étienne, Nice et Amiens.

***

La matière colorante du Pollen des Fleurs. — MM. E. Bertrand et G. Poirault ont étudié la matière colorante du pollen de la fleur si connue que l'on nomme le *bouillon blanc*. La plante est abondante et ses volumineuses anthères contiennent un pollen fortement coloré. Six mille de ces anthères, soigneusement séparées des boutons floraux un peu avant leur épanouissement, ont été desséchées dans le vide et traitées par du pétrole très volatil. L'huile colorante s'est dissoute aussitôt, laissant les grains presque incolores. La solution évaporée à la température ordinaire laisse un dépôt graisseux rouge-orangé. Ce dépôt devient *bleu-indigo* au contact de l'acide sulfurique. Il donne avec le pétrole, l'éther, l'alcool, des dissolutions jaunes, et avec le sulfure de carbone, une liqueur rouge-sang. En mélangeant une solution récente d'iode dans le pétrole, à une solution de la matière colorante dans le pétrole, il se dépose une poudre d'un vert très intense, qui, au contact de l'air, dégage une odeur comparable à celle du rhizome d'iris desséché ou de la violette. En résumé, la matière colorante du pollen a tous les caractères de la *Carotine* (C^{26} H^{38}), substance à laquelle les carottes doivent leur couleur et qui se rencontre également à côté de la chlorophylle dans les organes verts des végétaux.

A. GUILLET.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

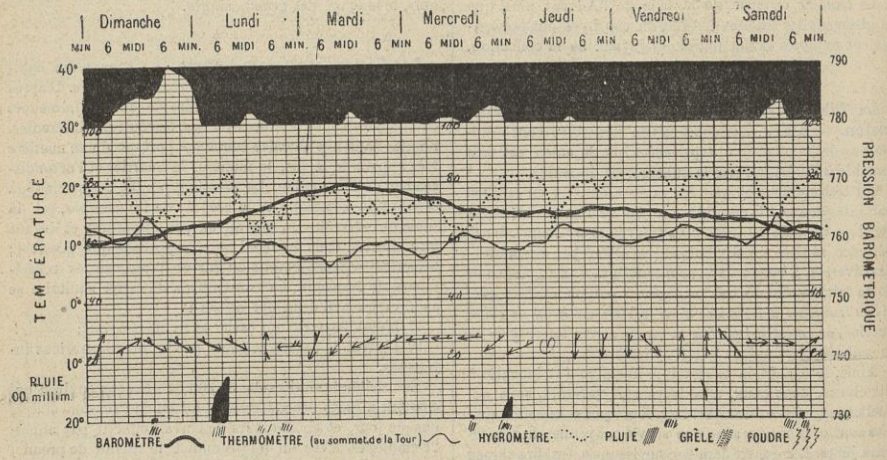
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N : 48° 51′ 27″. — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m 30. — Pluviomètre 90m 9. — Thermomètres du square 37m 53. — Thermomètres du sommet de la Tour 89m 53. — Hauteur de la Tour 51m 87.

Diagramme des Observations du dimanche 6 novembre au samedi 12 novembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

Dressé par le météorologiste adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

BLANCHIMENT DES CHAPEAUX DE PAILLE. — On fait une dissolution d'hyposulfite de soude marquant 1 à 2 degrés à l'aréomètre de Baumé. On y plonge la paille pendant 3 ou 4 heures pour bien laisser le liquide pénétrer partout. On verse alors de l'acide chlorhydrique par petites portions : il se produit de l'acide sulfureux et du soufre. L'acide sulfureux blanchit la paille. On laisse séjourner quelques heures. On lave et on rince. Le chapeau séché est ensuite mis à la forme.

BRONZAGE. (M. Mauduit, pharmacien à Caen.) — Pour donner la patine au cuivre des objets obtenus en galvanoplastie, on les badigeonne au pinceau avec la mixture suivante :

Huile de ricin	20
Alcool	80
Savon mou (noir)	40
Eau	40

On laisse une nuit : le cuivre se patine, et, suivant la durée du contact, on obtient tous les tons, depuis le bronze Barbedienne jusqu'au vert antique.

PROCÉDÉ POUR DONNER DU MAT A L'ALUMINIUM. — On traite l'aluminium par de l'acide fluorhydrique du commerce un peu étendu d'eau : le métal brillant s'attaque superficiellement et prend un ton mat, argentin, d'assez bon effet.

DORURE SUR VERRE. — Par réduction du chlorure d'or par l'aldéhyde.

— On dissout 5 gr. d'or dans la plus petite quantité d'eau régale possible (1 partie d'acide nitrique et 3 parties d'acide chlorhydrique). On évapore lentement pour chasser l'acide. On reprend par l'eau distillée et on étend de façon à faire 600 cent. cubes.

— On fait une dissolution de 12 gr. de soude pure dans 200 cc. d'eau distillée.

— La solution réductrice s'obtient en dissolvant 2 gr. de glucose dans 24cc d'eau, on ajoute ensuite 24cc d'alcool à 80° et 24cc d'aldéhyde à 0,870 (que l'on trouve dans le commerce). Cette solution ne se conserve pas indéfiniment. Pour dorer, on verse dans le vase de verre bien propre (nettoyé aux acides et à l'alcool) :

4 volumes	de la solution	d'or.
1 volume	—	de soude.
1/16 volume	—	réductrice.

Le verre se couvre bientôt d'une couche d'or en quelques minutes.

A. R.

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

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

ACTUALITÉ

L'EXPOSITION INTERNATIONALE DE PHOTOGRAPHIE

(COUP D'ŒIL RÉTROSPECTIF)

Le coup d'œil rétrospectif. — Les chambres sur pied. — Les chambres à main. — L'aluminium. — Objectifs allemands et objectifs français. — Glaces et pellicules. — Amateurs et professionnels.

L'Exposition internationale de Photographie du Champ de Mars, la première qui ait été faite, vient de fermer ses portes. Il sera peut-être intéressant, à la fin de cette première réunion de tous les efforts, de jeter un coup d'œil d'ensemble sur l'Exposition, d'examiner à un point de vue plus général ce qu'elle a produit et ce qu'elle aurait pu produire (1).



Fig. 268. — Le Salon du Photo-Club à l'Exposition de Photographie.

Nous examinerons donc l'Exposition au triple point de vue : 1° des appareils; 2° des produits et des procédés; 3° des épreuves.

L'Exposition contenait deux grandes classes d'appareils : celle des *appareils sur pied*, avec mise au point et glace dépolie, et celle des *appareils de voyage*, tenus à la main, ou *détectives*.

Nous devons avouer que, sous le rapport des premiers, la fabrication française n'a pas beaucoup progressé. Tous les constructeurs, ou peu s'en faut, se sont bornés à reproduire le type, aujourd'hui classique en France, de la chambre noire à *chariot brisé* et *soufflet tournant*. Assu-

(1) Voir le détail dans la série d'articles « *A travers l'Exposition de photographie* » (N°s 84, 87, 90, 96, 97 et 100).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rément cette chambre est commode, pas trop lourde dans le petit format 9×12 et 13×18; mais, dès qu'on atteint ou qu'on dépasse le 18×24, elle devient encombrante, et le transport d'une chambre 24×30, avec ses trois châssis, son pied et ses accessoires, exige presque un mulet.

Quelques maisons, pourtant, ont tenu à sortir de la routine, et nous avons pu admirer, dans les expositions de trois ou quatre de nos constructeurs français, des chambres d'une légèreté et d'une solidité remarquables; c'est toujours l'acajou qui en est la matière première : ce choix d'un bois d'ébénisterie d'une couleur très agréable, surtout quand il est moucheté, contribue beaucoup à l'aspect élégant de ces chambres. Celles de grandes dimensions sont même assemblées à fils contraires pour empêcher le *jeu* des bois. En somme, ces constructeurs peuvent lutter avantageusement avec l'ébénisterie anglaise. Celle-ci n'a pas jugé bon de se produire à l'Exposition : cette réserve n'est peut-être qu'une prudente abstention.

Quant aux appareils *détectives*, ceux-là étaient en nombre considérable; pas la moindre vitrine qui n'en fût encombrée. Tous ces appareils, baptisés de noms sonores : le *Lynx*, l'*Argus*, l'*Express*, le *Rapide*, le *Velox*, le *Polygraphe*, le *Multigraphe*, etc... etc... (j'en passe et des meilleurs), ne représentaient, en somme, que deux types : la gaîne en maroquin, percée d'un trou pour l'objectif, d'un autre pour l'obturateur, et munie de deux viseurs, ou bien le tronc de pyramide pliant, à côtés formés de deux planchettes d'acajou à charnière. Dans ce dernier modèle, on voyait deux appareils du format 13×18. En dehors de cela, rien de nouveau : tout rentrait dans ces deux formes générales. Je ne parlerai pas des modèles à magasin pour douze plaques ou davantage : je suis peu partisan de cette disposition qui augmente le poids de l'appareil, et y introduit un mécanisme plus ou moins compliqué.

Deux tendances très manifestes sont pourtant à signaler : l'une est la présence d'un grand nombre de châssis à rouleaux pour pellicules sensibles; j'y reviendrai tout à l'heure en parlant de ces mêmes pellicules. La seconde est l'introduction de l'aluminium dans la construction des chambres et pieds photographiques de voyage. Cette dernière est heureuse, et ce sera un des bons résultats de l'Exposition d'avoir montré le parti qu'on peut tirer de ce métal merveilleux, beau comme l'argent, léger comme le verre, et qui, grâce à sa fabrication électrique et à sa faible densité, ne revient pas plus cher que le cuivre, *à volume égal*.

J'ai parlé des chambres photographiques : il me reste à dire quelques mots de l'organe essentiel de tout appareil, c'est-à-dire de *l'objectif*.

Ici, ce n'est plus seulement l'habileté ou l'ingéniosité des constructeurs : c'est la théorie même qui entre dans l'arène. Si le talent d'un artiste habile est nécessaire pour réaliser une parfaite combinaison optique, pour en sertir avec précision les verres dans la monture, le calcul de ses éléments optiques doit, au préalable, avoir été fait complètement par un physicien ingénieux et savant. Aussi est-ce avec raison que l'on considère le progrès de l'objectif comme le point de départ de ceux de la photographie tout entière.

Ici, la fabrication française se trouve en présence de la fabrication étrangère, allemande surtout. Dans ces dernières années, la mode s'est ruée sur les objectifs en verre d'Iéna, lancés par un fabricant d'outre-Rhin. Pour moi, j'ai examiné de près ces objectifs allemands, et, franchement, je ne leur vois vraiment pas de supériorité, ni au point de vue théorique, ni au point de vue de la fabrication elle-même. Sur ce dernier point, on nous montrait à l'Exposition, comme une nouveauté, un appareil à franges de Newton qui sert, paraît-il, à l'essai des objectifs d'Iéna. On oublie trop facilement, par delà le Rhin, que c'est là une méthode toute française, imaginée par M. Fizeau, de l'Académie des sciences, mise en pratique pour la première fois par M. Laurent, un de nos plus habiles opticiens, et employée aujourd'hui par tous nos grands constructeurs de lentilles.

Au point de vue des résultats, d'ailleurs, quand on avait visité le salon du Photo-Club, (fig. 268), et qu'on avait vu cette collection unique d'épreuves, véritables chefs-d'œuvre produits par des amateurs à l'aide d'objectifs signés : *Berthiot*, *Darlot*, *Derogy*, *Hermagis*, *Français*..., noms aussi peu allemands que possible, on emportait cette conviction que la fabrication française reste, en somme, la première, avec, en outre, cet avantage que ses prix sont à peu près la moitié des prix allemands.

Une remarque générale, d'ailleurs, à faire au sujet de tous les objectifs, même des objectifs français : ils sont encore trop chers. Qu'on ne m'objecte pas à cela la délicatesse du travail optique! J'y répondrai en disant que dans une lorgnette de première qualité, du prix de cent francs (et je prends les plus chères), il y a *quatre* lentilles, deux oculaires et deux objectifs, achromatisées chacune pour les rayons optiques (ce qui n'est ni plus ni moins difficile que pour les rayons chimiques); que ces quatre lentilles doivent être serties deux à deux, et de plus, que cha-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cun des deux systèmes doit être pareil à l'autre, et, enfin, que la monture est plus complexe et plus coûteuse. Les opticiens producteurs pourraient, je crois, baisser leurs prix sans aucun inconvénient.

Comme objectif, c'est l'*aplanétique* qui domine, et avec raison : ses grandes qualités doivent le faire préférer, et, en somme, il se prête à tous les cas.

Examinons maintenant les tendances dominantes qui se manifestaient à l'Exposition, au point de vue des *produits chimiques* servant à la photographie.

D'abord, presque tous les fabricants sérieux fabriquent des glaces *isochromatiques*, c'est-à-dire également sensibles à l'action des lumières diversement colorées. En réalité, cet isochromatisme n'est pas parfait; mais il n'en est pas moins vrai qu'il réalise un progrès considérable : car, s'il ne fait pas disparaître complètement les erreurs de ton des glaces ordinaires, qui font venir le rouge en noir et le violet en blanc, du moins, il les corrige dans une mesure considérable. C'est à M. Attout-Tailfer qu'on doit la première fabrication de ces plaques perfectionnées. C'est toujours la plaque isochromatique qu'emploiera le photographe soucieux de faire un portrait ou un paysage ayant un cachet artistique. Ces glaces s'utilisent souvent concurremment avec un verre jaune placé en avant de l'objectif. M. Attout-Tailfer a même exposé un *objectif isochromatique* dans lequel l'une des lentilles du système convergent est teintée en jaune.

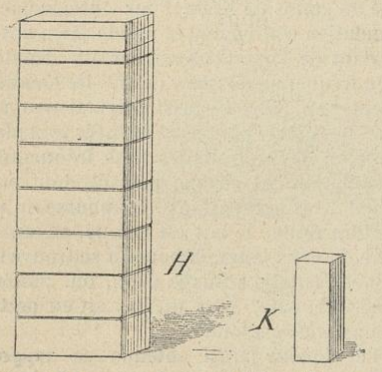


Fig. 269. — H, 8 douzaines de glaces 9 × 12, soit 96 poses. — K. Rouleau de pellicules pour 100 poses à la même échelle que les glaces et ayant un poids 32 fois moindre.

Une autre chose à remarquer aussi, — et celle-là est une des plus importantes au point de vue de l'avenir de la photographie, — c'est la tendance à substituer, dans les appareils portatifs, les pellicules sensibles aux glaces de verre. La pellicule a pour elle l'avantage de la légèreté : un rouleau de 100 épreuves 9 × 12 ne pèse pas le quart de ce que pèse une douzaine de glaces du même format et n'occupe que le volume d'une petite bobine (fig. 269). Aussi le nombre des châssis à rouleaux, destinés à utiliser ces pellicules, est-il considérable à l'Exposition. Autrefois, c'était l'Angleterre et l'Amérique qui avaient le monopole de la fabrication de ces pellicules ou *films*. Aujourd'hui, l'industrie française en produit d'excellentes, soit en rouleaux, soit coupées aux dimensions photographiques ordinaires. Bientôt les photographes touristes n'emporteront plus autre chose avec eux, ce qui ne les empêchera pas de rapporter de leurs excursions de fort belles et fort bonnes épreuves.

Autre symptôme à remarquer : c'est la multiplicité des *développateurs automatiques*, c'est-à-dire des produits mélangés qu'il suffit de dissoudre dans un litre d'eau pour avoir un révélateur que le fabricant annonce toujours comme parfait, c'est-à-dire comme très rapide et ne voilant jamais! C'est là aussi que l'imagination des producteurs s'est donné beau jeu pour présenter ces produits sous des noms extraordinaires. A mon avis, rien de tout cela ne sera jamais employé par les photographes soucieux de bien faire : ceux-là prépareront toujours eux-mêmes leurs développateurs, divisés en deux solutions : l'alcali et le phénol, dont ils feront varier les doses respectives suivant la façon dont l'image se présente. C'est comme cela, et comme cela seulement, que l'on fait de la photographie artistique.

Je n'insisterai pas sur les variétés sans nombre de virages : à l'osmium, à l'iridium, au platine, etc..., ceux-là aussi ont parfois de bien jolis noms.

Parmi les papiers photographiques, le papier *aristotypique*, sous ses différentes formes, a pris une extension considérable, et l'on en voyait, au Champ-de-Mars, de nombreux échantillons. Les magnifiques épreuves que donne ce papier justifient son emploi de plus en plus fréquent.

Voilà à peu près ce que l'Exposition nous offrait comme produits. Il nous reste à voir ce qu'il y avait de caractéristique comme épreuves.

L'impression générale et indiscutable, c'est la haute valeur artistique des épreuves exposées par des photographes *amateurs* non seulement pour le paysage, mais plus encore pour le portrait.

Les portraits exposés par certains amateurs, comme MM. Bucquet, de Saint-Senoch, Bourgeois, de Alvarado, Maurice Binder, etc..., sont

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de vraies œuvres d'art; tout est disposé en vue d'un éclairage heureux, d'une pose artistique; rien ne sent *l'appui-tête*, en un mot, ni le sourire forcé. Aussi le salon du Photo-Club de Paris, où se trouvaient réunies les œuvres des photographes amateurs, a-t-il été visité et analysé comme un salon de peinture.

Il ne nous reste plus qu'un mot à ajouter sur les influences que les sociétés photographiques ont pu exercer sur ces résultats.

Je crois que l'honneur de l'Exposition doit revenir à deux groupes constitués : l'un composé uniquement d'industriels, c'est la Chambre syndicale des fabricants d'appareils; l'autre uniquement formé d'amateurs, c'est le Photo-Club de Paris.

Chacune de ces deux collectivités représentait des intérêts différents; aussi n'y a-t-il pas eu de conflit possible; les questions de personnes n'ont pas pu jaillir entre elles, et de leur union est résultée cette manifestation du Champ-de-Mars, qui a eu le bonheur de coïncider précisément avec la plus merveilleuse découverte faite depuis cinquante ans : la photographie des couleurs trouvée cette année par un professeur de la Sorbonne, M. Gabriel Lippmann, membre de l'Institut. Les clichés colorés de l'éminent physicien faisaient le *clou* de l'Exposition; je n'en ai pas parlé dans cette revue, parce que les lecteurs de la *Science moderne* ont pu lire la théorie de cette belle expérience exposée par une plume autorisée. Mais il n'en est pas moins vrai que la découverte était inattendue et qu'elle n'a pas peu contribué à jeter sur la première exposition de photographie un éclat qui fera date dans l'histoire de la science.

A. Berget.

LE KÉFIR

La boisson des tribus du Caucase. — La pratique de la fermentation. — Le Koumis. — Le grain de Kéfir. — Les ferments *Bacillus caucasicus* et *Saccharomyces Kéfir*.

Le *Kéfir*, de son vrai nom *sakwaska*, est la boisson par excellence des tribus montagnardes du Caucase. Il est en usage, depuis les temps les plus reculés, chez les différentes peuplades qui habitent les massifs de l'Elbrouz, du Koschtan-Tau et du Kosbek, et toutes y attachent un très haut prix. C'est, à leurs yeux, un présent du Prophète, auquel sont attachées les propriétés curatives les plus énergiques, et qui, au besoin, sert de remède à tous les maux. Aussi, pendant longtemps, son procédé de préparation a-t-il été, avec un soin jaloux, tenu secret aux étrangers; ce n'est guère que depuis l'expédition de Crimée qu'il nous est connu, et les Russes eux-mêmes auparavant l'ignoraient.

Le Kéfir, on le sait bien toutefois aujourd'hui, n'est autre chose que du lait de vache ou de chèvre, modifié par l'action d'un ferment spécial qui porte le nom de « grain de Kéfir ». Lorsqu'il est bien fait, c'est un liquide transparent, un peu filant et sans grumeaux, de saveur acide; par une fermentation plus prolongée il devient mousseux. Sa fabrication est, en somme, des plus simples : elle consiste à verser le lait dans des outres en cuir où l'on introduit en même temps une grande quantité de grains de Kéfir. Pour obtenir une fermentation convenable et rapide, le point important de l'opération est surtout d'agiter le tout fréquemment; dans ce but, les Caucasiens usent d'un procédé aussi original que pratique. Les outres pleines et fermées sont placées dans un des endroits les plus fréquentés de l'habitation, et chaque passant, tout en vaquant à ses occupations, les pousse du pied. L'outre roule, le lait est remué, et, au bout d'un ou deux jours, la boisson se trouve faite; toute la famille a mis la main, ou, plutôt, le pied, à la pâte, sans qu'il y ait eu perte de temps pour personne.

La liqueur ainsi obtenue se rapproche beaucoup, par ses propriétés, son goût acide et sa teneur en alcool, d'un autre breuvage que préparent encore actuellement, sous le nom de *Koumis*, les nomades de l'Asie centrale. Il y a cependant entre les deux boissons quelques différences. Tout d'abord, le Koumis se fait avec du lait de jument. En second lieu, sa fabrication est un peu plus primitive encore que celle du Kéfir : le lait est ici simplement versé dans des tonneaux en bois de chêne, qu'on a soin de ne jamais nettoyer, et au fond desquels on laisse, en outre, une petite quantité de Koumis déjà fait; c'est cette dernière portion qui agit comme ferment.

On conçoit toutefois que, dans ces conditions, où la propreté la plus élémentaire fait défaut, beaucoup d'organismes, autres que l'agent nécessaire de la fermentation spécifique, doivent fréquemment se développer et apporter des troubles qui provoquent l'altération et la putréfaction du produit. Selon toute vraisemblance, ce fut précisément cette circonstance qui dut, dans les temps anciens, amener la découverte du Kéfir. Car il paraît assez probable que, primitivement, les peuples du Caucase employaient le même

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

breuvage que les Tartares de nos jours. Le terme même de Kéfir, qui signifie « meilleure qualité », indique en effet que ce ne fut pas la première boisson, et qu'une autre moins parfaite la précéda; cette autre ne pouvait être que le Koumis.

Comment, maintenant, l'une dériva-t-elle de l'autre? Il est assez facile de l'imaginer. Lorsqu'on laisse, un certain temps, dans un récipient en bois, du lait soumis à l'influence d'une présure, il se forme peu à peu, sur les parois, de petites granulations jaunâtres, qui sont les grains de Kéfir. Il n'y a vraiment rien d'étonnant à ce qu'à un moment donné, — fut-ce l'œuvre du hasard ou celle du Prophète, il importe peu, — la remarque ait été faite que ces grains sont, comme la liqueur déjà préparée, capables de produire la fermentation. Le jour où ce fait fut observé, le Kéfir était trouvé; son mode de fabrication, plus sûr que celui du Koumis, devait alors tout naturellement le faire adopter, pour l'avenir, de préférence à l'ancienne liqueur, chez les peuples qui l'avaient découvert.

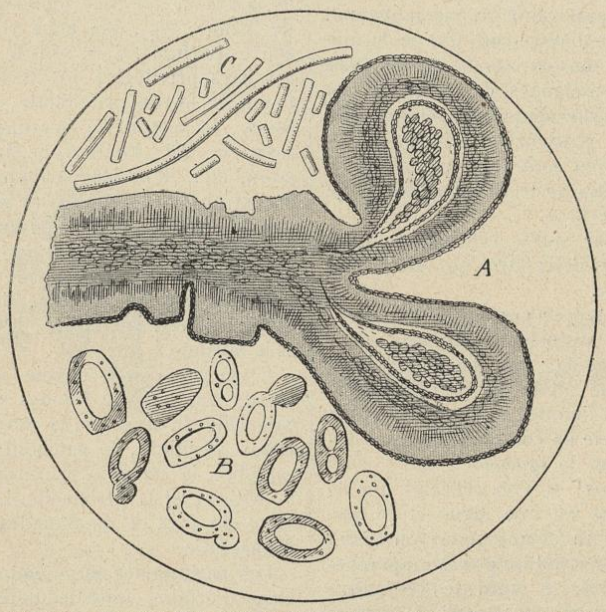


Fig. 270. — A, coupe d'un grain de Kéfir et ses colonies. — B, *Saccharomyces Kéfir*. — C, *Bacillus caucasicus*.

Les grains de Kéfir, qui sont, en la circonstance, les agents essentiels de la fermentation, sont, nous venons de le dire, de petites granulations jaunâtres. Leur volume est très variable; il y en a de la grosseur d'une tête d'épingle et de la grosseur d'une forte noix. Dans tous les cas, ils rappellent assez bien, par leur aspect, des boulettes de mie de pain pétrie; compacts et élastiques à l'état frais, ils deviennent durs et cassants quand ils se dessèchent. Si on les met en suspension dans l'eau, ils ne tardent pas à se désagréger; on peut alors les étudier au microscope.

Cette étude, qui a été faite successivement, par M. Kern, en Russie, et par M. Beyerinck, en Hollande, a amené à ce résultat, plein d'intérêt au point de vue scientifique, que le grain de Kéfir n'est pas un ferment unique, mais représente l'association de deux organismes différents : d'une part, une bactérie lactique, le *Bacillus caucasicus*, et, de l'autre, un champignon-levûre, le *Saccharomyces Kefir*, voisin de la levûre de bière.

Le Bacille, qui se présente sous forme d'un court bâtonnet cylindrique immobile, jouit de la propriété de transformer en acide lactique le lait, le sucre de canne et le sucre de raisin, qu'il y ait, ou non, de l'oxygène libre dans le milieu où il agit. La levûre, d'autre part, qui est très facile à obtenir en culture pure, sur de la gélatine lactée par exemple, convertit le sucre de lait en alcool et en acide carbonique.

De ces deux organismes, la bactérie est celui qui contribue pour la plus grande part à la constitution du grain de Kéfir; presque toute la masse de la boulette, en effet, est composée par une matière mucilagineuse que secrètent les bacilles, et dans laquelle ils se trouvent englobés. Les cellules de levûre sont réparties exclusivement à la surface.

Ce serait néanmoins un tort de croire que les bactéries, parce qu'elles sont les plus nombreuses, représentent le facteur principal de la fermentation; le vrai producteur du Kéfir au contraire, est le *Saccharomyces*, et son rôle est ici, de tous points, comparable à celui que jouent les espèces voisines, la levûre de bière et la levûre ellipsoïde, dans la fabrication de la bière et du vin.

A côté de lui, le *Bacillus caucasicus* tient simplement un emploi accessoire, assez curieux d'ailleurs : il sert, en quelque sorte, à la fois d'antiseptique et de stimulant. Nous avons

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vu, en effet, qu'il produit de l'acide lactique ; or la présence de cet acide a deux résultats : en premier lieu, elle empêche, ou tout au moins ralentit considérablement, le développement des divers ferments qui provoquent d'ordinaire la putréfaction ; en second lieu, elle favorise, par contre, la croissance des cellules de levûre. Sans l'acide lactique, celles-ci se trouveraient même rapidement tuées par l'acide acétique, qui, sous l'influence du *Bacillus aceti*, ne tarderait pas à se former.

La bactérie apporte donc, en d'autres termes, aide et protection au *Saccharomyces*. Il a été remarqué, d'autre part, que ce dernier agit également à son tour sur le bacille. Dans les cultures de mélanges de levûre et de ferment lactique sur plaque de gélose à 37°, on a observé à plusieurs reprises que les colonies du ferment sont toujours bien plus grandes quand elles se trouvent au voisinage des colonies de levûres.

Il y aurait, par suite, échange de bons procédés entre les deux êtres qui composent le grain de Kéfir.

On n'ignore pas que ces sortes d'associations à avantages mutuels ne sont pas rares dans le règne végétal ; les lichens, formés par l'union d'une algue et d'un champignon, fournissent l'un des exemples les plus connus de cette vie en commun, souvent désignée sous le nom de *symbiose*.

Et, à ce propos, si l'on réfléchit que le *Bacillus caucasicus* est une algue et le *Saccharomyces Kefir* un champignon, on serait presque tenté, en forçant un peu le rapprochement, de considérer le grain de Kéfir, dans son ensemble, comme une sorte de lichen, d'ailleurs de nature très spéciale. Envisagé à ce point de vue, il présenterait cette particularité qu'ici l'association n'a pas pour but, comme d'ordinaire chez les lichens, d'amener un échange de substances nutritives entre les deux êtres, mais plutôt de faciliter à chacun d'eux, par la présence de l'autre, les fonctions qu'il a à remplir dans le milieu où il doit vivre. Ce n'est pas une association en vue de l'alimentation, c'est une société de protection mutuelle...

De cette union, à bénéfice réciproque pour les deux membres, l'homme a eu, un jour, l'excellente idée de tirer à son tour, pour son propre bénéfice, le parti qu'on vient de voir.

Henri Jumelle,
Docteur ès sciences.

VARIÉTÉS

LES PARFUMS

(*Suite.*) — Voir le numéro 105.

Aujourd'hui, le goût des parfums et des cosmétiques est porté très haut, à tel point même, que, seule, la production annuelle de Paris dépasse cinquante millions.

C'est principalement d'Algérie et du midi de la France, de Nice, de Cannes, de Grasse, de Nîmes, etc., que nous viennent les plus suaves parfums. C est sous le chaud soleil de ces pays privilégiés que fleurissent en effet l'oranger, la rose, la violette, la tubéreuse, la cassie, le jasmin, la jonquille, le géranium rosat (fig. 271), l'héliotrope, le réséda, le mimosa, etc., dont les parfumeurs composent les extraits, les bouquets, les sachets, les pommades, qui sont la base de leur industrie.

En Europe, les rivages de l'Océan fournissent l'ambre gris ; la Sicile nous donne le citron et l'orange ; l'Italie, l'iris et la bergamote ; enfin, l'Angleterre, la menthe poivrée et la lavande.

L'Amérique nous envoie son baume précieux, son bois de Rhodes et la poudre de cascarille ; le Mexique, la vanille ; la Chine, le Japon et l'Inde, le patchouly, le santal, le camphre, la cannelle, la muscade, le girofle, le vétyver et la citronnelle. Le benjoin nous vient de Java et de Sumatra, et la myrrhe d'Abyssinie.

Les parfumeurs emploient encore des parfums d'origine animale qu'ils associent aux parfums végétaux pour la composition de leurs bouquets. Nous citerons entre autres, l'ambre gris, sorte de calcul intestinal rejeté par le cachalot et le castoreum, qui est une sécrétion du castor ; la civette, qui est aussi une sécrétion de la *viverra civetta ;* l'hydraceum, qui n'est autre que l'urine desséchée du Daman d'Afrique ; enfin le musc, que l'on trouve dans l'intestin des rats musqués du Canada, et surtout chez les daims du Thibet, de la Sibérie et de la Chine.

Comme nous le disions plus haut, c'est de Grasse, de Cannes et de Nice que proviennent la plupart des fleurs qu'on emploie en parfumerie. « A elle seule, dit M. Serulas, cette partie de la Provence livre annuellement : 2.000.000 de kilogrammes de fleurs d'oranger, 500.000 kilogr. de roses, 80.000 kilogr. de jasmin, 80.000 kilogr. de violettes, 40.000 ki-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

logr. de cassies, 20.000 kilogr. de tubéreuses, représentant ensemble la somme considérable de trois millions trois cent quarante mille francs (1).

La chimie (2) est parvenue, et les sophistiqueurs ne le savent que trop, à imiter un grand nombre de parfums. Ainsi, on parfume les bonbons anglais avec de l'éther valérianique; on falsifie l'essence d'amandes amères avec de l'essence de mirbane ou nitrobenzine; le cymène, extrait de l'essence de cumin, sert à préparer l'essence de citron; l'essence de rose est souvent remplacée par de l'essence de bois de Rhodes ou de géranium rosat; l'essence de violette, par de l'extrait d'iris ou de cassie; l'essence de lilas, par un



Fig. 271. — Le géranium rosat.

mélange d'extrait de ylang et d'essence de muguet; l'essence de jacinthe par du terpinol; l'essence d'héliotrope, par la vanilline du girofle ou le piperonal du poivre noir; l'essence de gaulthérie, par du salycilate de méthylène, l'essence de cannelle par l'aldéhyde d'acide cynnamique pur; l'essence de reine des près, par de l'acide salycileux, et l'essence de géranium par du cumyle ou de l'essence d'andropogon.

Les essences de fruits se préparent avec différents éthers additionnés d'alcool et de glycérine. Ainsi, l'essence d'ananas se compose d'un mélange de butyrate d'éthyle et d'amyle; l'essence de fraise, d'acétate, de formiate et de butyrate d'éthyle, de salicylate de méthyle, d'acétate et de butyrate d'amyle; l'essence de framboise, d'aldéhyde, d'éther nitrique, d'acétate, de formiate et de butyrate d'éthyle, d'acétate et de butyrate d'amyle, d'acides tartrique et succinique, d'œnanthylate et de sébate d'éthyle, et enfin de salicylate de méthyle. Les essences de groseille, de raisin, de pomme, de poire, d'orange, de cerise, de prune, d'abricot, s'obtiennent aussi par le mélange de divers éthers, employés dans des proportions qui varient suivant le produit qu'il s'agit d'imiter.

Le camphre artificiel s'obtient en faisant agir l'acide chlorhydrique sur l'essence de térébenthine; la vanille se prépare avec de l'acide paraoxybenzoïque; le givre de vanille se falsifie avec du girofle, de l'assa-fœtida ou de la créosote, ou bien encore en dédoublant le parfum de l'héliotrope qui fournit encore l'essence d'amandes amères. Enfin le musc est souvent remplacé par un nouveau produit auquel on a donné le nom de nitro-para-isobutyl-toluène.

(*A suivre.*) A. DE VAULABELLE.

(1) E. SÉRULAS, *Origine et état actuel de la Parfumerie.*

(2) Travaux de MM. Piria, Cahours, Strecker, Perkin, Zinnin, Hoffmann, de Kekulé, Friedel, etc.

UNE RÉCENTE EXCURSION

en Ballon au-dessus des Pyrénées

A 3.600 MÈTRES D'ALTITUDE.

Au moment où chacun de nos confrères de la grande presse quotidienne tient à affirmer l'intérêt qu'il porte à la science éminemment française de l'aéronautique, en faisant entreprendre diverses ascensions scientifiques, nous croyons être agréable à nos lecteurs en décrivant ici l'ascension que nous avons exécutée le 13 septembre dernier, au-dessus des cimes pyrénéennes, en compagnie et avec la collaboration de M. A. Weddell.

Les voyages en ballon dans les régions montagneuses offrent un intérêt très particulier, d'abord en raison de leur rareté, et ensuite par les curieuses observations auxquelles ils se prêtent. Le sympathique directeur de la Compagnie des eaux thermales de Bagnères-de-Luchon, M. Monni, avait mis gracieusement à la disposition des voyageurs un ballon de faible capacité, jaugeant environ 750 mètres cubes. La nacelle était munie de tous les accessoires ordinaires, y compris un excellent appareil photographique, l'instrument indispensable à tout aéronaute moderne; mon compagnon,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

M. Weddell, s'en est servi pour prendre les diverses photographies que nous reproduisons ici. En ma qualité de médecin, j'avais le dessein d'étudier les effets de la décompression atmosphérique et le rôle de la vessie natatoire chez certains animaux. J'avais donc eu soin d'emporter un récipient de verre, plein d'eau, et renfermant quelques poissons de genres divers.



Fig. 272. — Départ du ballon, au Casino de Luchon.

Le départ eut lieu de Luchon à 3 heures et demie, par un temps suffisamment calme et parfaitement clair. La direction du vent était nettement *nord-sud* : aussi le ballon, après s'être élevé verticalement d'une centaine de mètres, prit-il, selon le gré des voyageurs, la direction du col de *Venasque*, qui ferme la vallée du côté de l'Espagne. Combinant ainsi son mouvement de translation avec son mouvement ascensionnel, il avait parcouru sept kilomètres en un quart d'heure environ, et il avait atteint l'altitude de 1.200 mètres. Pendant ce temps, M. Weddell prenait successivement, à 100 mètres, une vue du casino de Luchon et de la foule des touristes, et à 1.200 mètres, une vue panoramique de la vallée.

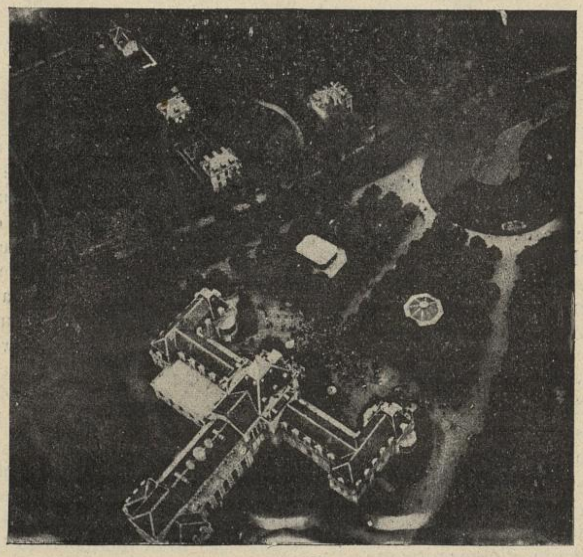


Fig. 273. — Vue du Casino de Luchon et de la foule des touristes, prise à environ 100 mètres d'altitude.

A mesure que le ballon se rapprochait des hautes montagnes, le vent perdait sensiblement de sa vitesse. Bientôt la nacelle restait presque immobile au-dessus des sommets entièrement couverts de neige. Le rayonnement des rayons solaires sur ces nappes blanches se manifesta très rapidement et, presque sans jeter de lest, le ballon atteignit la hauteur de 3.600 mètres : c'est à ce moment que fut prise la vue de la Maladetta que nous reproduisons ci-contre. (Voir page suivante.)

C'est sensiblement vers 1.200 mètres d'altitude que les phénomènes physiologiques que je voulais étudier commencèrent à se manifester sur les animaux en expérience. Les poissons avaient quitté la partie inférieure du vase pour se grouper à la surface, restant dans une immobilité absolue et ne paraissant se réveiller lorsqu'on les saisissait avec la main, qu'après un laps de temps très appréciable. Des observations de ce genre étaient d'ailleurs, — on le comprendra, — rendues fort difficiles dans cette ascension, à cause du petit volume du ballon et de la nécessité de veiller

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

constamment à sa direction. Peut-être, cependant, ces quelques résultats donneront-ils l'idée d'en rechercher de plus complets, lorsqu'une ascension exécutée dans des conditions plus favorables, comme il s'en rencontre si souvent à Paris, en fournira l'occasion.

J'estime qu'il serait également très curieux de chercher à utiliser, en guise de baromètre, un ludion spécial, gradué en altitudes, et dans lequel les oscillations du flotteur, ayant une très grande amplitude, permettraient de constater facilement le déplacement vertical du ballon. On sait que cela ne s'obtient pratiquement aujourd'hui qu'en observant la marche de fragments de papier léger qu'il faut continuellement jeter de la nacelle, manœuvre très désagréablement pour tous les aéronautes.



Fig. 274. — Vue de Saint-Mamet, dans la vallée de Luchon, prise à 2.500 mètres.



Fig. 275. — Vue de la Maladetta. (Photographie prise du ballon, à 3.600 mètres d'altitude.)

La formation brusque et le mouvement de petits nuages floconneux au sommet de quelques pics de seconde hauteur ayant démontré l'existence d'un courant se dirigeant vers la vallée à la surface du sol, le ballon y fut amené à l'aide de quelques coups de soupape. Successivement les crêtes disparurent les unes derrière les autres, d'abord la magnifique demi-coupe de glace qui surmonte la Maladetta, puis le port de Venasque. Le lieu d'atterrissage fut choisi entre deux collines boisées de 1.300 mètres d'altitude, au fond de l'étroite vallée du Lys où passe le torrent du Bonneou et la route carrossable du Val d'Enfer. Le ballon toucha le sommet des arbres, à environ 100 mètres de la route, où il fut ensuite remorqué par quelques vigoureux habitants de la vallée au moyen de ses guide-ropes (1). C'est là que s'opéra le dégonflement, sans incident.

L'ascension avait duré environ deux heures, pendant lesquelles les aéronautes purent admirer, accoudés sur le bord de leur nacelle, sans fatigue et dans un silence parfait, les magnifiques aspects de la chaîne pyrénéenne, avec ses torrents, ses glaciers et ses neiges éternelles étincelant sous le soleil de l'Espagne.

MARC LÉTANG.

(1) On appelle *guide-rope* un des accessoires usuels des aérostats. Ce sont des rouleaux de corde à nœuds, d'une cinquantaine de mètres, et de deux centimètres de diamètre, qui servent à régler la descente du ballon en traînant sur le sol.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LE PARASITISME ANIMAL

(*Suite.* — Voir les numéros 74, 76, 81 et 83.)

V

Parasites internes. — Ascaride. — Oxyure.

Les parasites internes, ou endoparasites, vivent à l'intérieur du corps de leur hôte, dans le tube digestif, dans les organes respiratoires, dans le sang et même dans les muscles ou le tissu conjonctif. De tels parasites sont fréquents dans le règne animal, mais c'est parmi les Vers qu'on en rencontre les exemples les plus nombreux. Les vers parasites, ou *helminthes*, vivent chez les hôtes les plus variés, depuis les Vertébrés jusqu'aux formes animales les plus inférieures, aussi bien chez les animaux terrestres que chez les animaux aquatiques.

De tous les vertébrés, seuls les poissons présentent quelques rares cas de parasitisme interne, comme par exemple ce singulier poisson, le *Fierasfer* qui s'introduit dans le cloaque, puis dans la cavité respiratoire d'une holothurie, des excréments de laquelle il se nourrit au passage. — On a souvent affirmé

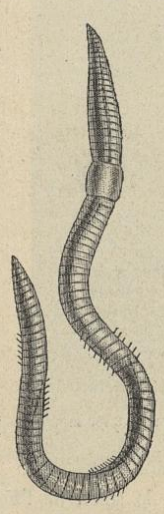


Fig. 276. — Ver de terre (Lombric).

que des reptiles ou des batraciens peuvent vivre en parasites dans l'estomac de l'homme et y séjourner un temps assez considérable. Cette opinion s'appuie sur des observations de malades qui, après avoir souffert de troubles dans les voies digestives, ont été, paraît-il, subitement guéris après l'expulsion d'un lézard ou d'une grenouille vivants, auteurs de leurs maux. Il existe de nombreuses citations de pareils cas dans des auteurs anciens, et même modernes ; il n'est d'ailleurs pas rare de lire de temps en temps dans les journaux le récit d'un fait semblable, certifié véridique au besoin par des témoins oculaires. On a cependant d'excellentes raisons de douter de la sincérité de pareilles observations, et de penser que tous ces exemples de prétendu parasitisme de reptiles, sont dus à de simples supercheries, ou que les faits ont été mal observés ou mal interprétés. L'examen du contenu de l'intestin de certains de ces faux parasites a démontré qu'ils n'avaient pas encore digéré leur dernier repas formé de substances provenant de mares ou de ruisseaux et qu'ils n'avaient pu, par conséquent, séjourner longtemps dans un estomac humain. L'expérience a d'ailleurs montré que les batraciens, leurs œufs et leurs larves, meurent si on les place dans l'eau chauffée à la température de notre corps ; il leur est donc impossible de vivre dans l'estomac de l'homme ainsi que de s'y développer s'ils y sont par hasard introduits avec les boissons à l'état d'œuf ou de têtard.

De tous les parasites, ce sont les parasites internes qui doivent à leur genre de vie spécial les dégradations de structure les plus considérables. Ces modifications anatomiques sont principalement de deux sortes : réduction et même atrophie des organes locomoteurs avec apparition d'organes de fixation ; disparition plus ou moins complète du tube digestif. Un autre caractère général des parasites est la production par ces animaux d'un nombre considérable d'œufs ; c'est là une règle constante dont il est facile de découvrir la raison. Comme on le verra par les exemples qui vont suivre, les endoparasites ne restent point toute leur vie enfermés à l'intérieur du même hôte et présentent toujours à une certaine époque de leur développement une indépendance relative. D'une façon générale on peut dire que jamais les descendants d'un parasite ne parviennent à maturité là où vivait ce parasite. Les œufs, pour éclore, doivent être expulsés de l'hôte et l'être qui en sort, avant de devenir capable de se reproduire à à son tour, doit faire choix d'un nouvel hôte de même espèce que celui de ses parents, parfois même d'espèce fort différente. Dans les cas les plus compliqués, — le *Ténia* ou

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ver solitaire en est un exemple, — l'évolution complète d'un parasite exige plusieurs hôtes successifs fort dissemblables. On conçoit alors combien, dans de pareilles conditions, les



Fig. 277. — Oxyure vermiculaire (grossi).

parasites sont exposés à périr au milieu de leur développement, faute de rencontrer l'hôte qui leur est nécessaire à cette époque de leur existence, et que le seul moyen de compenser ces chances de destruction est la ponte d'un nombre d'œufs fort considérable : beaucoup se perdront en route, mais il y en aura toujours dans le nombre qui rencontreront leur lieu d'élection et assureront ainsi la conservation de l'espèce.

Les endoparasites sont tellement nombreux dans la nature que nous n'entreprendrons point de les décrire tous. Nous nous bornerons simplement à étudier ceux qui présentent pour nous le plus d'intérêt, c'est-à-dire les Vers qui vivent à l'intérieur du corps de l'homme ou des animaux domestiques. C'est à ces vers parasites ou *helminthes* qu'on donne plus particulièrement, en Zoologie médicale, le nom *d'entozoaires*.

Ascaride. — Le *lombric intestinal* ou *ascaride* (*Ascaris lumbricoïdes*) est un ver de 20 à 40 centimètres de long, qui ressemble beaucoup au ver de terre ou lombric (fig. 276). Il vit dans l'intestin de l'homme, dont il est le parasite le plus commun et où sa présence peut occasionner parfois les troubles les plus graves; c'est ainsi que ce ver, en s'introduisant dans le canal excréteur de la bile, peut déterminer chez son hôte l'apparition de la jaunisse. L'ascaride est surtout fréquent chez les enfants; on le rencontre aussi chez quelques animaux domestiques. Les œufs pondus par le parasite dans l'intestin de son hôte sont expulsés avec les excréments; pour éclore ils devront être introduits dans le tube digestif d'un homme ou d'un animal. C'est en buvant des eaux impures, contenant des œufs d'ascaride, qu'en général l'infestation se produit, aussi conçoit-on que le lombric intestinal soit plus fréquent chez les habitants de la campagne que chez les habitants des villes, qui boivent presque exclusivement de l'eau filtrée.

Oxyure. — L'*oxyure vermiculaire* (*Oxyurus vermicularis*) ressemble beaucoup au ver précédent, mais est de taille beaucoup plus petite, mesurant quelques millimètres à peine. Il vit dans l'intestin des enfants, surtout dans la portion terminale, ou il détermine un prurit insupportable. Comme dans le cas de l'ascaride, les œufs sont expulsés au dehors et pénètrent dans l'intestin d'un nouvel hôte avec les aliments et les boissons.

(*A suivre.*) P. Constantin.

LES PLANTES MÉDICINALES

Renonculacées : Hellébore noir. — Renoncules. Pulsatille. — Pivoine.

La Botanique, cette science aimable, comme on l'a si bien appelée, intéresse la Médecine à plus d'un titre. Un grand nombre de plantes sont utilisées dans l'alimentation et doivent être étudiées avec soin, au point de vue chimique, avant d'être données en nourriture aux malades. D'autres fournissent des matières colorantes employées en histologie pathologique, c'est-à-dire, dans l'étude des tissus malades. D'autres sont chaque jour mises à contribution par les bactériologistes. Beaucoup sont malfaisantes, toxiques, et déterminent chez l'homme des troubles souvent très sérieux, allant parfois jusqu'à la mort : les plantes vénéneuses, sur lesquelles nous reviendrons plus tard, dans une autre série d'articles, sont fort intéressantes à connaître. Enfin, une large place doit être faite aux plantes, dites médicinales, employées journellement dans la guérison des maladies. Certes, autrefois, l'emploi des végétaux au point de vue thérapeutique, avait une extension beaucoup plus grande qu'aujourd'hui : on peut même dire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que les *simples*, comme on les désignait, constituaient presque à elles seules la Pharmacopée ancienne. Maintenant que la chimie prend une importance capitale dans tous les phénomènes de la vie, on cherche de plus en plus à extraire



Fig. 278. — Fleur d'hellébore noir (Rose de Noël).

les matériaux essentiels des végétaux, à connaître leur composition chimique et, si possible, à les préparer dans les laboratoires, entre une cornue et un creuset. Il est même permis de supposer que, dans un avenir lointain (oh, que lointain!) la botanique médicale aura vécu, écrasée qu'elle sera par les médicaments chimiques qui, disons-le, auront des avantages multiples et variés. Mais il n'en est pas moins vrai que les plantes médicinales, seront utilisées encore pendant des années et même des siècles, et à ce titre, elles méritent la série d'études que nous allons leur consacrer. Quant au plan que nous allons suivre, il est tout indiqué : nous rangerons les plantes (les principales, bien entendu) dans leurs familles naturelles, et nous étudierons celles-ci, les unes après les autres, en suivant, autant que faire se pourra, leurs affinités.

1° Renonculacées.

Hellébore noir. — L'Hellébore noir (*Helleborus niger*) est connu de tout le monde sous le nom de *Rose de Noël*. C'est une plante assez basse, vivace, à grandes feuilles découpées et donnant de grandes fleurs roses (fig. 278), qui s'épanouissent à la fin de l'hiver, lorsque la terre est encore couverte de son blanc linceul de neige : c'est de cette particularité que lui vient sa dénomination vulgaire et son emploi dans la culture décorative. La fleur présente ceci de particulier, que les organes colorés en rose ne sont pas des pétales, comme on serait tenté de le croire, mais bien des sépales. La corolle existe cependant, mais chacune de ses pièces est assez petite et affecte la forme singulière d'un petit cornet creux dont le fond est rempli de nectar. Les étamines sont en très grand nombre comme chez toutes les Renonculacées. Tout au centre on voit un faisceau de carpelles, destinés à se transformer à la maturité en autant de follicules, c'est-à-dire de fruits secs s'ouvrant par une fente (1). La partie employée en médecine est la tige souterraine, autrement dit le rhizome, qui est très amère au goût : elle renferme un alcaloïde cristallisable, l'*helléborine*. On l'administre en poudre (25 ctg à 1 gr.) ou en extrait ; on l'emploie comme purgatif, diurétique et vermifuge. Très employée par les anciens, elle est aujourd'hui assez délaissée.

Renoncules. — Les Renoncules ou *Boutons d'or*, si fréquents dans les prés, jouissaient d'une grande réputation à l'époque des Simples. Aujourd'hui leur emploi est tombé en désuétude.

Pulsatille. — Nous en dirons autant pour l'Anémone Pulsatille, qui a joui jadis d'une immense réputation dans la médecine homœopathique, mais qui est actuellement peu usitée, du moins en France.

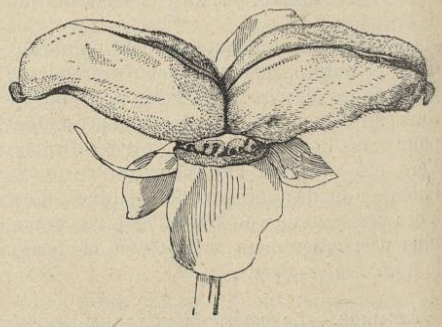


Fig. 279. — Fruit de la Pivoine.

Pivoine. — La racine de la Pivoine en arbre est aussi peu usitée. On sait d'ailleurs que cette plante est cultivée comme ornement.

(*A suivre.*) H. Coupin.

(1) Les « grains d'Hellébore », dont parle La Fontaine, paraissent appartenir à l'*H. orientalis* qui abonde aux environs d'Anticyre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Imitation de la veine liquide (d'après M. Izarn).— Ordinairement on souffle des bulles de savon, ou l'on forme des lamelles liquides, au moyen d'une *eau de savon glycérique*. M. Izarn propose de faire usage d'un *liquide résineux* préparé comme il suit : on pulvérise ensemble 100 gr. de colophane pure et 10 gr. de carbonate de potasse, on ajoute 100 gr. d'eau et on fait bouillir jusqu'à dissolution complète ; on obtient ainsi une solution épaisse, qui peut être gardée en provision, sauf à l'étendre de quatre à cinq fois son volume d'eau pour l'usage.

Ce liquide peut se conserver indéfiniment, même à l'air libre, et donne des lamelles d'une élasticité, d'une souplesse et d'une résistance remarquables. Si on plonge dans la liqueur un anneau métallique assez mince de $0^m,04$ à $0^m,05$ de diamètre, tenu par un long manche (appareil facile à réaliser avec unsimple fil de fer), une lamelle liquide s'établit sur l'anneau. Cela fait, si on étend le bras dans toute sa longueur, en déplaçant l'anneau perpendiculairement à son plan d'un mouvement assez rapide mais régulier, la lamelle se résout en une série de bulles formant une véritable *veine*. En augmentant le diamètre de l'anneau jusqu'à $0^m,20$ et $0^m,25$, on voit une large poche attachée à l'anneau par ses bords, se creuser de plus en plus, comme une membrane d'une très grande élasticité, se transformer en un long tuyau bosselé et brillamment coloré, puis s'étrangler jusqu'à séparation complète ; tout cela avec une lenteur qui rend l'observation aussi facile qu'elle est attachante.

PROBLÈMES DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, *à Paris.*

Mathématiques. — I. — Étant donnés l'hypoténuse BC = a et l'angle ABC = L d'un triangle rectangle ABC, on décrit du point B comme centre avec AB pour rayon, un arc de cercle AMA, du point c comme centre, avec cA pour rayon un arc de cercle ANA. On demande d'évaluer l'aire ANA'MA comprise entre les deux arcs du cercle.

Application au cas où l'on a $L = \frac{\pi}{6}$.

II. — **Physique.** — Un corps solide fond à la température de 44°. Dans trois expériences successives, on introduit dans un calorimètre contenant un grand excès de glace à 0° :

1° 100 gr. du corps solide à 40 degrés,
2° 100 gr. du corps fondu à 50 degrés,
3° 100 gr. du corps fondu à 30 degrés.

Les poids de glace fondue dans ces trois expériences, quand l'équilibre de température est atteint, sont respectivement : 9 gr. 5, — 18 gr. 2, — 25 gr. 7.

On demande quelles sont les chaleurs spécifiques du corps à l'état solide et à l'état liquide, et quelle en est la chaleur latente de fusion, sachant que la chaleur latente de fusion de la glace est 80 calories par gramme.

Questions de cours.

Physique. — Expérience d'Œrsted. — Galvanomètre.

Mécanique. — Définition du mouvement uniformément varié. — Loi de l'espace. — Loi de la vitesse.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 *novembre* 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. Tisserand : Observations sur « *les petites planètes, faites au grand instrument méridien de l'Observatoire de Paris, du* 1er *octobre* 1891 *au* 30 *juin* 1892 ». — M. Haton de la Goupillière : Note « *sur la détermination du centre des moyennes distances des centres de courbure des développées successives d'une ligne plane quelconque* ». — M. G. Rayet : Observations « *sur la comète Holmès* », faites au grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux. — MM. Trépied, Rambaud et Sy : Observations « *de la comète Holmès* », faites à l'Équatorial coudé de l'observatoire de Lyon. — M. Schhulhof : Note « *sur les éléments elliptiques de la comète Holmès* », du 6 novembre 1892, présentée par M. Tisserand. — M. Maurice Hamy : Note « *sur le calcul des inégalités d'ordre élevé. Application à l'inégalité lunaire à longue période causée par Vénus* », présentée par M. Tisserand. — M. Désiré André : Note « *sur le partage en quatre groupes des permutations des premiers nombres* ». — M. Paul Painlevé : « *Rectification d'une faute d'impression dans une communication sur les équations de la dynamique* ».

Physique. — M. G. Hermite : « *Exploration des hautes régions de l'atmosphère à l'aide de ballons non montés, pourvus d'enregistreurs automatiques* ». — M. P. Janet : Note « *sur les oscillations électriques* », présentée par M. Lippmann. — M. Izarn : Note « *sur quelques résultats fournis par la formation de bulles de savon, au moyen d'un savon résineux* ».

Chimie. — M. Raoul Varet : Note « *sur l'action de la pipéridine sur les sels halogénés de mercure* ». — M. Th. Schlœsing fils : Note « *sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère* », présentée par M. Duclaux.

Histoire naturelle. — M. Marcel Baudouin : Note « *sur un nouveau cas de Xiphopage vivant ; les sœurs Radica Doodica d'Orissa* », présentée par M. A. Milne-Edwards. — M. A. Perrin : Remarques « *sur le pied des Batraciens et des Sauriens* », présentée par M. A. Milne-Edwards. — M. de Saint-Joseph : Note « *sur la croissance asymétrique chez les Annélides polychètes* », présentée par M. A. Milne-Edwards. — M. E. Guin : « *Influence de l'humidité sur la végétation* », présentée par M. Duchartre. — M. E. Mesnard : Recherches « *sur le mode de production du parfum dans les fleurs* », présentée par M. Duchartre. — M. Paul Vuillemin : Note « *sur l'existence d'un appareil conidien chez les Urédinées* ». — MM. Roussel et A. de Grossouvre : Note « *sur la présence de l'Actinocamax quadratus dans la craie pyrénéenne* », présentée par M. Daubrée. — M. A. de Grossouvre : Note « *sur les conséquences stratigraphiques de la communication précédente* ». — M. Émile Haug : Note « *sur la formation de la vallée de l'Arve* » présentée par M. Fouqué. — M. Stanislas Meunier : Note « *sur une expérience qui paraît procurer une imitation artificielle de la gémination des canaux de mars* ».

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

GRAND PROGRÈS DANS L'HYGIÈNE OUVRIÈRE : LA NOUVELLE « *potée d'étain* » DE LA CRISTALLERIE DE *Baccarat*. — NOUVELLES EXPÉRIENCES DE MUNICH SUR LA CONTAGIOSITÉ DU CHOLÉRA : « NE PREND PAS LE CHOLÉRA QUI VEUT ! »

C'est une de nos thèses favorites que les recherches de laboratoire, dans toutes les voies de la « *philosophie naturelle* », physique et chimie, aussi bien que physiologie, contribuent directement à la conservation de la vie humaine et à l'amélioration de la santé, source de toute félicité et de toute moralité. Une récente communication d'un ingénieur-chimiste, *M. L. Guéroult*, à l'Académie des sciences, nous apporte un argument que nous sommes heureux de développer à nos lecteurs : il s'agit simplement d'un nouveau produit chimique, imaginé par M. Guéroult, et qui, substitué à un autre produit similaire dans la pratique des tailleurs de verre de la grande cristallerie de Baccarat, sauvegardé la santé et même la vie d'un grand nombre de ces ouvriers.

Une statistique rigoureusement faite, de novembre 1884 à juillet 1891, pendant une période de trente-neuf mois, avait permis de constater trente-neuf cas de maladies par intoxications saturnines (par le plomb), sans compter les rechutes des mêmes malades. Ce chiffre ne s'applique même qu'aux accidents bien caractérisés et ayant entraîné l'arrêt du travail, et il ne comprend pas le menu fretin des dyspepsies, gastralgies, anémies et autres indispositions passagères d'origine saturnine. Ainsi, sur ces 39 malades, 4 avaient subi respectivement des arrêts de travail de *sept mois, un an, deux ans* et *quatre ans;* l'un d'eux avait succombé, et les 34 autres avaient présenté un ensemble de 1.333 jours de maladie, soit 17 jours et demi par mois.

Le dommage, on le voit, était grave, autant au point de vue économique qu'au point de vue humanitaire. Quelle était la cause de cette sorte d'épidémie? c'était évidemment l'intoxication par le plomb, accident inévitable, — ou du moins qui paraissait tel, — du travail des tailleurs de Baccarat. En effet, l'opération de la *taille* du cristal se termine toujours par l'opération du *polissage*. L'ouvrier ne peut la réaliser qu'en se servant d'une substance auxiliaire, très riche en plomb, qu'on appelle la *potée d'étain* (1), qui permet seule d'obtenir un brillant et un éclat parfaits. La manœuvre du tailleur consiste à imprégner de cette substance, humectée d'eau, une roue de liège, animée d'un mouvement de rotation rapide, à laquelle il présente successivement chacune des faces à polir. Il s'expose donc à l'intoxication saturnine par deux voies différentes : d'abord par ses mains, qui restent en contact permanent avec la potée, ensuite par sa bouche et ses narines, qui reçoivent non seulement la projection directe de parcelles de potée humide, mais surtout les poussières de la portion de potée qui se dessèche à la chaleur dégagée par le frottement de la roue à polir.

Quel remède employer contre ce danger permanent, dont nous avons vu ci-dessus les funestes effets? Il était indiqué par les expériences de M. A. GAUTIER sur l'intoxication saturnine (2). Ce savant chimiste a démontré, en effet, que l'ingestion professionnelle des poussières de plomb peut cesser d'être mortelle, et même devenir inoffensive, pourvu que la dose quotidienne en soit diminuée jusqu'à 0^{g},0002 ou 0^{g},0005. C'est pourquoi M. L. GUÉROULT a porté tous ses efforts sur la constitution d'une nouvelle *potée d'étain*, qui cessât d'être toxique, tout en conservant sa faculté de polissage. Il a résolu ce double problème, à la suite de nombreux essais, en mélangeant à la potée usuelle deux fois son poids d'*acide métastannique* (1). Cette nouvelle potée ne contient plus que 20 % de plomb, tandis que l'ancienne en contenait 61,5 %.

Les résultats de cette substitution ont été miraculeux. Depuis dix-huit mois que la nouvelle potée est employée à Baccarat, on n'a plus constaté *aucun cas* d'empoisonnement par le plomb; et chez ceux-mêmes qui avaient eu autrefois des accidents, il ne s'est pas produit une seule rechute, contrairement à ce qui a lieu ordinairement. C'est ce qui résulte du rapport que le Dr SCHMIDT, médecin de la Cristallerie, a adressé à l'inventeur, qui en a communiqué quelques extraits à l'Académie des sciences.

Ce précieux composé n'a qu'un inconvénient, c'est de coûter sensiblement plus cher que l'ancien. Cela n'a pas arrêté la compagnie de Baccarat, qui en a prescrit l'emploi général dans ses ateliers. Voilà un bon exemple à méditer pour tous les chefs d'industrie plus ou moins pernicieuse ! Il n'y a pas de meilleur moyen de hâter la solution du problème social et d'amener la pacification du prolétariat que de veiller paternellement au bien-être et à la bonne santé des ouvriers !

***

Ne prend pas le choléra qui veut! Son microbe caractéristique, le bacille-virgule, ne germe pas dans tous les terrains Témoin cet excentrique mais sympathique Américain, le correspondant du *New-York Herald*, qui est sorti sain et sauf de sa longue fréquentation dans les hôpitaux de cholériques, lors de l'épidémie de Hambourg, et de sa cohabitation intime avec les malades et même les moribonds ! La témérité du jeune Yankee a été dépassée par de graves savants, d'honnêtes pères de familles qui ont risqué leur vie encore plus sûrement pour apprécier le degré de contagiosité du terrible *bacille-virgule*. Tant il est vrai que l'amour de la science, comme l'amour de la patrie, peut enfanter des héros !

Déjà, en 1884, un physiologiste français, BOCHEFONTAINE, avait avalé des capsules pleines de liquide intestinal de cholériques, et il n'avait pas attrapé le choléra ! Deux physiologistes bien connus, de Munich, M. PETTENKOFER et M. EMMERICH, ont poussé l'expérience plus loin. Ils ont absorbé une certaine dose d'une sorte d'extrait, de quintessence de ce liquide intestinal cholérique, sous la forme de un centimètre cube de bouillon de culture du bacille du choléra. Une fois les microbes absorbés, ils n'ont rien changé à leurs habitudes d'alimentation, sauf pourtant la précaution de neutraliser les liquides acides de leur estomac, en buvant, à leurs repas, de l'eau bicarbonatée sodique. Cette téméraire expérience n'a pas eu d'autres suites fâcheuses, qu'une légère diarrhée, cholériforme, il est vrai, mais sans accompagnement de troubles généraux. Et ils ne sont pas morts ni malades, ces braves savants. Telle sera, probablement, leur principale récompense ! Que ne sont-ils Français! On n'aurait pas hésité, en outre, à les décorer..... de l'ordre du Mérite agricole.

G. MANEUVRIER.

(1) La *potée d'étain* est un *stannate de plomb* qu'on prépare en oxydant, dans des fours spéciaux, un mélange de trois parties de plomb pour une partie d'étain.

(2) Voir A. GAUTIER. *Le cuivre et le plomb dans l'alimentation, et dans l'industrie.*

(1) Cette substance est un produit d'oxydation de l'étain, préparé en chauffant au bain-marie de l'étain, réduit en grenaille, dans de l'acide nitrique concentré.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE MENSUEL

Décembre 1892.



Fig. 280. — Aspect du ciel le 1er décembre 1892, à 9 heures du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU.

Reconnaître les constellations (indiquées sur notre carte).

A l'aurore : **Mercure**, **Vénus**, **Uranus**.

Le soir : **Mars**, **Jupiter**.

La nuit : **Saturne**, la Voie lactée.

Position des planètes (au moment du passage au méridien, elles sont au SUD) : **Mercure** et **Vénus**, le matin à l'Est ; **Mars**, au sud, le 1er à 6 h. 15, le 21 à 5 h. 43 ; **Jupiter**, au sud, à 7 h. 34 le 11 ; **Saturne**, à l'Est, vers 2 heures du matin ; **Uranus**, le matin, vers 4 heures à l'est.

Phases de la **Lune** : P. L. le 4, à 2 h. 27 du matin ; D. Q. le 11, à 2 h. 39 du soir ; N. L. le 19, à 8 h. 22 du matin ; P. Q. le 26, à 9 h. 32 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS.

Outre les curiosités du ciel indiquées dans notre précédent bulletin (N° 106), sont visibles à l'aide d'une jumelle : les Pléïades, les Hyades, la nébuleuse d'Andromède (au-dessus de l'étoile δ), la Voie lactée, à l'aide d'un instrument de moyenne puissance ; Orion, la magnifique nébuleuse, la plus belle du ciel en dessous des étoiles ε, δ, les doubles δ, λ, σ, ι ; Gémeaux, CASTOR (α) δ, ζ, κ, l'amas du Cancer (la CRÈCHE).

Phénomènes principaux : Étoiles filantes, centres d'émanations : les 6-13, près de μ Grande Ourse ; 9-12, près de α Gémeaux ; les 10-12, près de ι Grande-Ourse.

Le 16, à 10 h. du matin, conjonction de **Vénus** avec la **Lune**, à 3° 17′ nord.

Le 18, à 6 h. du matin, conjonction de **Mercure** avec la **Lune**, à 6° 5′ nord.

Le 21, solstice d'hiver, à 8 h. 28 du matin.

Le 27, à 2 h. du soir, conjonction de **Jupiter** avec la **Lune**, à 0° 31′ nord.

Étoile variable ALGOL (β Persée), minima, le 19, à 8 h. 53 du soir ; le 22, à 5 h. 42 du soir.

G. BRUNEL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

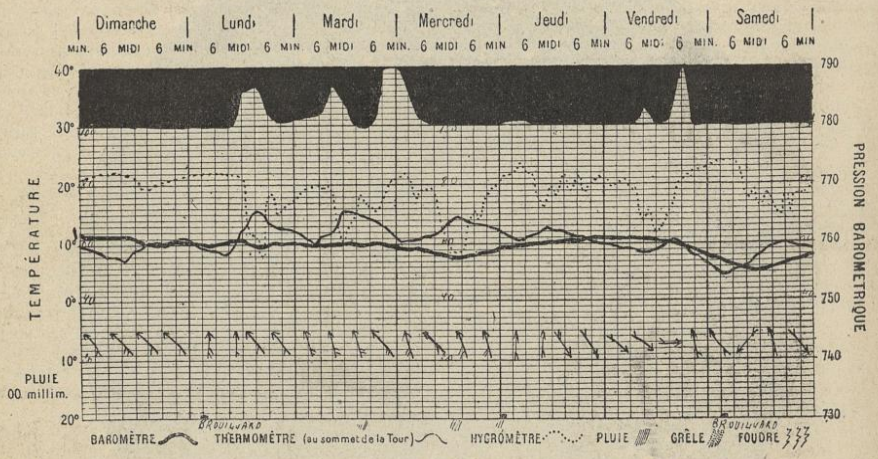
DIAGRAMME MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N : 48° 51′ 27″ — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m 30 — Pluviomètre 90m 9.
Thermomètres du square 37m 53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m 53 — Hauteur de la Tour 51m 87.

Diagramme des Observations du dimanche 13 novembre au samedi 19 novembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

Dressé par le météorologiste adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES.

Photographie. — *Révélateur au chlorhydrate de paramidophénol : Formule de M. A. Léon, photographe amateur, à Bordeaux.*

M. A. Léon, archiviste de la Société photographique de la Gironde, a l'obligeance de nous communiquer la formule d'un révélateur de sa composition qui présente de nombreux avantages ; les principaux sont :

1° Inaltérabilité parfaite qui permet d'obtenir des résultats toujours identiques. On sait que tous les autres révélateurs s'altèrent assez rapidement.

2° Grande finesse des épreuves. Les ombres sont fouillées, même si on opère instantanément, et les blancs remplis de détails. Les clichés sont d'un modelé, d'une douceur d'un brillant remarquables.

3° Les blancs du cliché (noirs de l'épreuve) sont absolument exempts de voile, ce qui assure un tirage rapide et des épreuves brillantes.

On prépare séparément deux liqueurs A et B.

Liqueur A.

a	Sulfate de soude	128 gr.
	Eau distillée	500 —
b	Chlorhydrate de paramidophénol	11 —
	Eau distillée	500 —

Mélanger *a* et *b* après dissolution complète et filtrer.

Liqueur B.

Eau distillée	950 gr.
Sulfite de soude	75 —
Métabisulfite de potasse	15 —
Lithine caustique	9 —

Filtrer après dissolution complète.

Conserver séparément les deux dissolutions A et B. Elles sont absolument inaltérables dans ces conditions.

Usage.

Pour une plaque 13/18 on mélangera :

Clichés posés.	A....	25cc	Clichés instantanés.	A....	30cc
	B....	25cc		B....	30cc
	Eau..	25cc		Eau..	30cc

Le même bain peut servir pour développer successivement un assez grand nombre d'épreuves. Il suffit de le renforcer après chaque série de 3 ou 4 plaques en y ajoutant quelques centimètres cubes de A et de B parties égales.

G. J.

Le Gérant : M. BOUDET.

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

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

ACTUALITÉ

L'HYDROGÈNE ET LES AÉROSTATS

Légèreté de l'hydrogène, sa diffusion au travers des enveloppes poreuses et colloïdes. — Son application aux aérostats. — Pourquoi lui substitue-t-on souvent le gaz de l'éclairage ? — Dégonflement.

Tout le monde connaît, dans ses traits généraux, l'histoire des aréostats, depuis les montgolfières jusqu'aux ballons dirigeables qu'on peut voir, l'été, faire leur petite promenade aux environs de Paris, comme pour prendre le bon air et rentrer à l'heure du dîner au parc de Meudon. Mais il y a dans cette histoire des points particuliers intéressants qui ne sont peut-

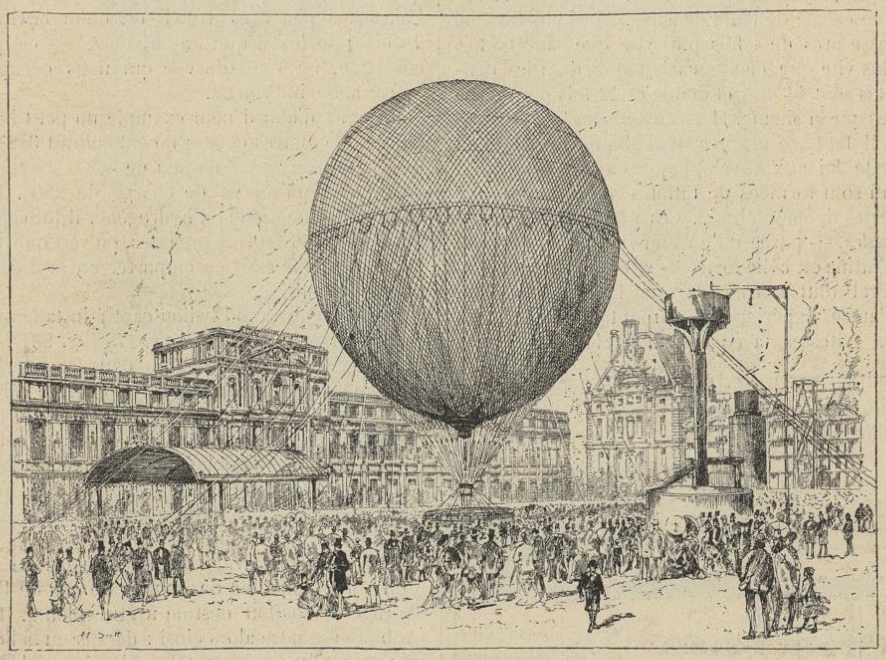


Fig. 281. — Le ballon captif dans la cour des Tuileries, en 1878.

être pas suffisamment connus. Je ne veux parler ici que de choses qui concernent la physique et la chimie, laissant à d'autres plus autorisés le soin d'exposer les principes de la *navigation aérienne*.

L'hydrogène est, on le sait, le plus léger de tous les gaz. Sa densité par rapport à l'air est 0,06947 ; 1 mètre cube de ce gaz, à 15° et à la pression normale, pèse donc environ 85 grammes. Aussi, dès les premiers essais, a-t-on songé à l'employer pour gonfler les ballons.

C'est avec un ballon rempli d'hydrogène que le physicien Charles fit ses ascensions restées célèbres (1783), et les frères Montgolfier eux-mêmes avaient essayé de remplacer par ce gaz l'air chaud qu'il était aussi difficile que dangereux d'entretenir dans leur aérostat; mais ils furent arrêtés par la difficulté d'obtenir des enveloppes qui ne fussent pas rapidement traversées par le gaz.

L'hydrogène est en effet le gaz qui passe le plus facilement au travers des cloisons poreuses; on le montre, dans les cours de chimie, au moyen de plusieurs expériences. Prenons, par exemple, un vase poreux de pile A (porcelaine dégourdie) et ajustons-y 2 tubes de verre B et C, au moyen d'un bon bouchon. Plongeons

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le tube B dans une cuvette contenant de l'eau et faisons arriver par C un courant rapide d'hydrogène, puis fermons le robinet placé sur ce dernier tube (fig. 282). Nous verrons immédiatement le liquide monter dans B, ce qui montre que l'hydrogène s'est échappé rapidement de cet appareil qui nous paraissait clos. Bientôt le liquide redescend, lentement toutefois, parce que l'air extérieur s'introduit à son tour, mais beaucoup moins vite que l'hydrogène ne s'est échappé (1).

Des expériences exactes ont montré que les vitesses avec lesquelles les divers gaz traversent une même cloison poreuse (lame de graphite, porcelaine non vernie, taffetas non gommé, papier, etc.), sont en raison inverse de la racine carrée de leurs densités. Ainsi l'hydrogène passe près de 4 fois plus vite que l'air et 5 fois plus vite que l'acide carbonique, dont les densités sont 14 fois et demie et 22 fois plus grandes que la sienne. Mais *distinguons!*

Il faut se garder d'appliquer strictement cette loi aux enveloppes des aérostats actuels, qui sont formées de taffetas gommé et recouvertes de caoutchouc. Ces matières, dites *colloïdes*, — parce qu'on leur donne pour type la gélatine ou colle forte, — se comportent en général tout autrement que les corps poreux. D'autres expériences ont montré, en effet, que les vitesses avec lesquelles les divers gaz

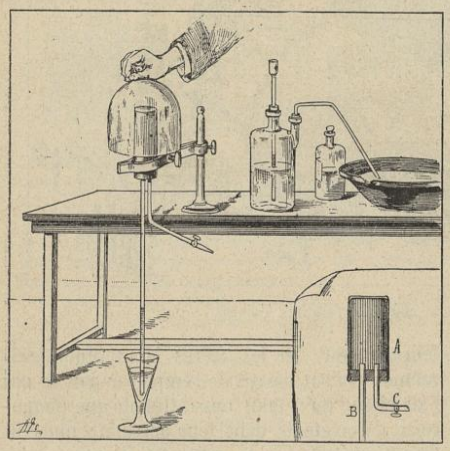


Fig. 282. — Diffusion de l'hydrogène à travers les cloisons poreuses.
Au bas de la figure, à droite : 1re phase de l'expérience; en haut, à gauche : 2e phase; en haut, à droite, appareil classique à hydrogène.

traversent une lame de caoutchouc, par exemple, n'ont le plus souvent aucun rapport avec les densités; ainsi, l'hydrogène passe ici 3 fois *moins vite* que l'acide carbonique.

Il n'en est pas moins vrai que l'hydrogène passe encore plus vite que les autres gaz, et en particulier 2 fois 1/2 plus vite que le formène ou gaz des marais, à peu près comme le voudrait la loi des densités.

Nous sommes maintenant en mesure d'examiner quels avantages il y a à substituer le gaz de l'éclairage à l'hydrogène, comme cela se fait souvent.

Le gaz de l'éclairage de bonne qualité contient environ 45 % d'hydrogène, 35 de formène, et 20 de gaz divers, en général plus lourds que l'air, de sorte que sa densité par rapport à l'air est à peu près 1/2. Il est donc environ 7 fois plus lourd que l'hydrogène, — ce qui constitue, au point de vue qui nous occupe, une grande infériorité.

Prenons d'abord pour exemple un petit ballon de 500 mètres cubes; il contiendrait 322k,5 de gaz de l'éclairage au lieu de 42k,5 d'hydrogène : d'où un excès de charge de 280k. En admettant que, gonflé d'hydrogène, il fût capable d'emporter trois aéronautes, on voit qu'il ne pourrait même plus en emporter un seul dans l'autre hypothèse.

De même le grand ballon captif installé aux Tuileries par M. Giffard en 1878 (fig. 281), et qui emportait 50 voyageurs dans sa nacelle solidement retenue au sol par un énorme câble de 600 mètres de longueur, aurait été fortement maintenu à terre par le seul poids de cette nacelle s'il eût été gonflé au gaz de l'éclairage.

Son volume étant, en effet, de 25.000 mètres cubes, son poids se fût augmenté, par cette substitution, de 13.750k environ.

Il ne faut pas évidemment conclure de là qu'il soit impossible de gonfler de gaz de l'éclairage un ballon destiné à être monté. Le problème se pose alors ainsi : donner au ballon un volume ou un rayon tel qu'il puisse enlever une nacelle avec des aéronautes, quelques instruments et du lest, dont le poids total est donné (1).

(1) On peut aussi, après raréfaction de l'air dans le vase poreux, le coiffer d'une cloche préalablement remplie d'hydrogène : on voit alors le liquide baisser dans le tube, par suite du passage de l'hydrogène dans le vase.

(1) Soit P ce poids total, p le poids du mètre carré de l'enveloppe, y compris le filet, et d la densité du gaz par rapport à l'air. Le rayon R du ballon, supposé sphérique, est déterminé par l'équation :

$$\frac{4}{3}\pi R^3 \times 1{,}29\,(1-d) = 4\,\pi R^2 p + P.$$

On suppose ici que l'épaisseur de l'enveloppe est la même pour tous les aérostats. Or nous montrerons ailleurs que la tension de l'étoffe à la partie supérieure d'un ballon entièrement gonflé est proportionnelle au carré de son diamètre. Il conviendrait donc d'augmenter dans cette proportion l'épaisseur de l'étoffe, si l'on n'était tenu, par la condition de l'imperméabilité pour le gaz, de donner à

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Or, la différence entre le poids de l'air déplacé par l'aérostat et celui du gaz qu'il contient, — différence que nous pouvons appeler *force ascensionnelle brute*, — est employée à soulever l'enveloppe avec la nacelle et son contenu. Si l'on augmente le volume du ballon, on augmente aussi le poids de l'enveloppe, mais dans une proportion plus faible (1).

Ainsi, doublons le diamètre : le volume et, par suite, la force ascensionnelle brute sont rendus 8 fois plus grands, tandis que la surface et le poids de l'enveloppe ne sont que quadruplés.

On pourrait donc obtenir d'un ballon même gonflé de gaz de l'éclairage, telle puissance que l'on voudrait, en lui donnant un volume convenable, si l'on ne rencontrait dans la construction d'un ballon plus gigantesque que celui de M. Giffard des difficultés matérielles insurmontables.

On voit par ce qui précède que l'hydrogène



Fig. 283. — Descente d'un ballon à Gonesse, accueillie à coups de fourche par les paysans.
(Débuts de l'aérostation.)

est bien plus avantageux que le gaz de l'éclairage, puisqu'il permet de faire avec un ballon de faible volume ce qu'on ne pourrait obtenir qu'avec un volume bien supérieur dans le deuxième cas, ce qui augmente considérablement le prix de l'enveloppe.

Toutefois l'économie n'est réelle que si le prix de revient de l'hydrogène est peu élevé. Ce gaz est en effet préparé à bon compte au moyen du fer et de l'acide sulfurique, ou bien en décomposant l'eau d'une solution de potasse à 30 p. % par le courant d'une forte machine dynamo-électrique, ainsi que cela se pratique à l'École d'aérostation militaire. Mais ces préparations, surtout la deuxième, exigent une première mise de fonds assez considérable, trop considérable si l'on ne se propose de faire qu'une ascension, ou quelques ascensions à intervalles assez espacés. En pareil cas, et ce cas est assez ordinaire, on a recours au gaz d'éclairage, qui a l'avantage de se trouver sous la main à peu près partout où l'on peut se proposer d'armer un ballon.

Je signale, en terminant, un point particulier qui est une source d'erreurs continuelles. J'ai souvent lu et entendu dire que l'hydrogène serait plus employé s'il n'avait cette propriété fâcheuse, conséquence de sa densité même, de traverser si facilement les enveloppes. C'est dire

l'enveloppe des petits aérostats une épaisseur bien supérieure à celle qu'exigerait la condition des résistances à la traction.

(1) Le volume est proportionnel au cube du rayon, et la surface au carré de ce rayon seulement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

clairement qu'il n'en est pas de même avec le gaz de l'éclairage. Et, en effet, si ce dernier était un gaz unique, comme le formène, il s'échapperait moins vite, ainsi que nous l'avons vu plus haut. Mais ce n'est pas du tout le cas. Chacun des gaz du mélange se comporte comme s'il était seul. Or, à part l'acide carbonique, qui ne représente qu'un contingent très minime, c'est l'hydrogène qui s'échappe le plus vite; vient ensuite le formène qui est aussi le plus léger après l'hydrogène; de sorte que la proportion des gaz les plus lourds augmente avec le temps.

Ainsi, la vitesse de dégonflement de l'aérostat est diminuée d'un tiers environ par l'emploi du gaz de l'éclairage, mais la densité moyenne du gaz restant augmente peu à peu. D'ailleurs, à égalité de force ascensionnelle, le ballon doit avoir un plus grand volume, et il est clair que la quantité de gaz diffusée est proportionnelle à la surface diffusante de l'enveloppe. Tout compte fait, il n'est pas démontré que la force ascensionnelle d'un ballon à hydrogène diminue plus vite que celle d'un ballon rempli de gaz de l'éclairage. Le seul avantage réel de ce dernier résulte de la facilité avec laquelle on se le procure dans tout pays civilisé.

A. Leduc,
Docteur ès sciences physiques, agrégé de l'Université.

UN NOUVEAU MONSTRE DOUBLE

LES SŒURS JUMELLES RADICA ET DOVDICA

On exhibe en ce moment-ci, à Berlin, un monstre double des plus intéressants; ce sont deux petites filles réunies entre elles par le flanc. L'une a reçu le nom de Radica, l'autre Dovdica; leur nom de famille est Khéttronaïk. Elles ne viennent pas de Siam, comme plusieurs journaux politiques l'ont prétendu, car elles sont nées à Nowaparah, province d'Orissa, aux Indes anglaises, près de Calcutta. Les deux petites filles, vraiment jolies (fig. 284), d'après *les journaux américains*, sont âgées de trois ans et demi. Le pont qui les réunit est souple et permet à chacune d'elles de se remuer dans une petite étendue. Cette mobilité est particulièrement visible pendant leur sommeil, car l'une peut se placer sur le dos et l'autre sur le flanc. Elles ne possèdent qu'un seul nombril. Il paraît que si l'on donne de la nourriture à Radica, Dovdica est satisfaite, et réciproquement. Si l'on fait absorber à l'une une substance médicamenteuse, l'autre est également affectée, mais avec une moins grande intensité. Si une des petites filles commence une phrase, il n'est pas rare que l'autre la finisse. Comme il est naturel de s'y attendre, elles font toutes deux bon ménage; pour leur âge, elles sont très intelligentes.



Fig. 284. — Les sœurs Radica et Dovdica.
(D'après le *Scientific American*.)

Comme on le sait, on observe de nombreuses variétés de monstres doubles. Auxquelles de celles-là appartiennent Radica-Dovdica? Voici quelle est aujourd'hui la classification généralement adoptée :

1° *Pigopages*. — Êtres réunis dos à dos. Exemples : Judith-Hélène, Millie-Christine.

2° *Métopages*. — Sujets réunis front à front.

3° *Xiphopages*. — Sujets réunis au niveau du nombril par des parties molles.

4° *Xiphodymes*. — Deux thorax, deux têtes et deux jambes. Exemple : Rita-Christina.

5° *Hétéropages*. — Un des sujets est bien conformé; l'autre, accessoire, très petit, imparfait, pourvu d'une tête, implanté sur la face antérieure du premier.

6° *Hétérodelphes*. — Un des sujets bien conformé, l'autre, sans tête, implanté sur la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

partie antérieure du corps du précédent.

7° *Hétérodyme.* — Sujet accessoire avec une tête petite, implanté sur la face antérieure du thorax.

8° *Épicome.* — Tête implantée sur la tête d'un sujet bien conformé.

9° *Polyméliens.* — Sujet ordinaire, avec des membres accessoires dans la région du bassin.

L'espèce à laquelle nous avons affaire est évidemment un xiphopage. Les frères siamois (Chang-Eng), qui furent exposés en 1832 à Paris, en sont aussi un exemple. La réunion des deux sujets est des plus lâches; cependant les deux cavités du corps communiquent entre elles, et l'on a cité plusieurs cas où les deux foies étaient soudés. Parfois aussi il y a inversion des viscères, c'est-à-dire que les organes de l'un des sujets passent dans l'autre et réciproquement. M. Marcel Baudouin a eu l'occasion d'examiner et d'ausculter Radica-Dovdica. Il s'est ainsi rendu compte que l'inversion ici n'avait pas eu lieu et que par suite on pouvait tenter sans crainte de séparer les deux êtres, même si les lobes du foie étaient soudés. Cette opération, d'ailleurs, ne sera pas nouvelle; elle a été tentée et réussie par Kœnig au dix-septième siècle. Plus tard, en 1866, Bœhm effectua aussi la même opération sur ses propres filles; l'une d'elles seulement mourut peu de temps après, bien que, — suivant la formule, — « l'opération eût parfaitement réussi ».

Ajoutons enfin que le couple Radica-Dovdica est le huitième cas de xiphopagie actuellement connu. Espérons que sous peu nous pourrons examiner en France ce *phénomène* intéressant.

HENRI COUPIN.

NOUVEAUTÉS ET VARIÉTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

Photocopies transparentes ou diapositives.

Il existe un grand nombre de procédés pour tirer d'un négatif une épreuve positive sur verre devant être regardée par transparence. Ces épreuves, assujetties aux vitres d'une fenêtre, produisent le plus joli effet et sont un ornement du meilleur goût. Elles rendent, beaucoup mieux que les photocopies sur papier, les finesses du négatif, et sont toujours regardées avec le plus grand intérêt. Le procédé le plus employé pour les obtenir est la copie au châssis-presse, au moyen d'une plaque ordinaire au gélatino-bromure. L'exposition se fait instantanément au jour ou en quelques secondes à la lumière d'une lampe. On développe ensuite comme s'il s'agissait d'un négatif ordinaire. Les meilleurs résultats sont obtenus de plaques relativement lentes; toutefois ils ne sont jamais parfaits, la gélatine empâtant les détails par son épaisseur; de plus, la couleur du précipité d'argent n'est pas agréable. Les plaques au gélatino-chlorure sont préférables quant aux résultats; elles se tirent au châssis-presse par noircissement direct, comme les épreuves sur papier. Elles ne se développent pas, mais elles se virent. On obtient ainsi plus de finesse, plus de transparence et une teinte qu'on peut varier à volonté par le virage. L'inconvénient de ce procédé, outre le prix plus élevé des plaques spéciales, consiste en ce qu'il est difficile de surveiller bien exactement la venue de l'image, à cause de la rigidité du verre. De plus, si l'épreuve n'a pas la vigueur voulue, on ne peut la renforcer.

Le procédé par excellence pour obtenir des *diapositives* vraiment idéales est le procédé sur *albumine*. Mais la préparation des plaques à l'albumine est délicate. Aussi préférons-nous *le collodion sec au tanin*, qui se prépare avec la plus grande facilité et qui donne des résultats comparables à ceux fournis par l'albumine. En une soirée, un amateur, si mal installé qu'il soit, peut se procurer une bonne provision de plaques sèches au tannin pour s'en servir au fur et à mesure de ses besoins. Les diapositives qu'il obtiendra se prêteront admirablement aux projections, sans compter les autres emplois que nous indiquerons par la suite.

Voici le mode d'opérer. On commencera d'abord par se procurer les verres à collodionner en nettoyant convenablement d'anciennes plaques au gélatino-bromure. Il suffira pour cela de plonger les clichés à laver dans une cuvette renfermant de l'eau acidulée au moyen de l'acide nitrique. Au bout de quelques secondes, la pellicule se soulèvera. On l'enlèvera et après avoir laissé la plaque de verre séjourner encore quelque temps dans le bain, on la rincera à l'eau claire et, après égouttage, on la séchera en la frottant avec du papier de soie. On s'assurera du succès de cette première opération en projetant l'haleine sur la surface du verre. Celle-ci doit se recouvrir de buée bien uniformément. Désormais il ne faudra plus toucher la plaque que par les bords, ou par un coin, le contact du doigt suffisant à produire des taches graisseuses.

La plaque étant bien propre, on la recouvre de collodion *sensible*, à la manière ordinaire,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de façon à éviter les stries. Cette opération est assez délicate; elle a été si souvent décrite que je pense inutile d'y insister.

Quand le collodion a fait prise, c'est-à-dire au bout de quelques secondes, on plonge la plaque, sans temps d'arrêt, dans la cuvette contenant le bain d'argent. Cette opération peut se faire dans un laboratoire éclairé d'un verre jaune; on peut même s'éclairer d'une bougie, pourvu qu'elle soit placée à une assez grande distance de la cuvette. Voici la formule du bain d'argent :

Eau distillée	200 gr.
Nitrate d'argent	16 —
Acide acétique cristallisable	5 cc.

On oscille la cuvette jusqu'à ce que la surface du collodion ne présente plus aucune trace huileuse. La plaque, égouttée pendant un instant, serait prête pour l'usage comme collodion *humide*. Après la pose dans l'atelier ou devant un paysage, pose qui doit pouvoir se faire immédiatement, on développerait au *fer* au moyen du bain suivant :

Eau	200 gr.
Sulfate de fer	10 —
Acide acétique cristallisable	5 —

que l'on projetterait d'un seul jet sur la plaque au moyen d'un verre contenant une quantité suffisante du bain. La surface doit retenir un peu de liquide auquel on donne un mouvement de va-et-vient. L'image apparaît rapidement. Si l'on voit qu'elle n'a pas l'intensité suffisante, on reverse dans le verre l'excédent de liquide, on lui ajoute une goutte ou deux du bain d'argent et on verse de nouveau sur la plaque. L'image se renforce alors progressivement. Il n'y a plus qu'à fixer et à laver. Le lavage se fait ici rapidement. Quelques minutes suffisent dans de l'eau renouvelée deux ou trois fois.

Mais nous supposons que l'on veuille avoir des plaques sèches. Revenons donc au moment où le cliché sort du bain d'argent. Nous commencerons par le laver énergiquement dans de l'eau renouvelée plusieurs fois, ou mieux sous une pomme d'arrosoir, de façon à le débarrasser de tout excès de nitrate. Il n'y a plus ensuite qu'à verser à deux reprises successives, en le laissant chaque fois quelque temps, le bain préservateur au tanin dont voici la formule :

Eau	200 gr.
Tanin	10 —
Acide acétique cristallisable	4 cc.

La plaque est ensuite mise à sécher à l'obscurité sur un égouttoir, puis placée en réserve dans une boîte à rainures.

Veut-on maintenant s'en servir dans le but d'obtenir une diapositive? On procédera comme on le fait avec une plaque au gélatino-bromure, c'est-à-dire qu'on l'exposera au châssis-presse derrière le négatif. La durée d'insolation doit être très courte à la lumière du jour, à peu près instantanée; à la lumière d'une lampe, elle doit être notablement plus longue que pour une plaque au gélatino-bromure.

On développera à l'acide pyrogallique, les révélateurs autres ne donnant pas l'intensité suffisante. Mais il faut auparavant passer une couche de vernis au caoutchouc sur les bords avec un pinceau ou une touffe de coton, afin d'éviter le décollement de la pellicule. Cela fait, on verse sur la couche de collodion, en l'y maintenant quelque temps, un mélange d'alcool et d'eau (à parties égales), pour assurer la pénétrabilité de la couche, on rince à l'eau et on développe. Voici la formule du bain :

A.	Eau	1000 cc.
	Acide pyrogallique	1 gr.
	Acide acétique	2 cc.
B.	Eau	25 gr.
	Nitrate d'argent	1 —
	Acide acétique	2 —

On commence par verser sur la plaque une quantité suffisante de la solution A, que l'on rejette au bout d'un certain temps. On la remplace par une nouvelle quantité de cette même solution, additionnée, cette fois, de quelques gouttes de B. L'image apparaît progressivement; on la renforce en reversant le liquide dans le verre et augmentant la quantité de B. On continue ainsi jusqu'à ce qu'on ait obtenu le résultat désiré. Ensuite on lave, on fixe et on lave de nouveau. La plaque est mise à sécher et vernie. Le vernissage est nécessaire pour protéger la couche, que le moindre frottement suffit à rayer.

Les amateurs qui n'ont jamais travaillé au collodion seront étonnés de la finesse et de la transparence de l'image ainsi obtenue. Il leur sera difficile dans la suite de se contenter des diapositives fournies par le gélatino-bromure. Aucune comparaison n'est possible. Ils se rendront compte ainsi du grand intérêt qu'il y aurait à produire des plaques rapides au collodion sec. Si cette découverte venait à se produire, c'en serait fait des émulsions à la gélatine.

Pour les sujets dont l'immobilité est assurée, comme un monument, une reproduction, un paysage par un temps calme, les plaques au tanin pourront être employées avec succès et fourniront un résultat supérieur.

(*A suivre.*) A. TOURNOIS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

MISSION JEAN DYBOWSKI

1891 — 1892

DANS LE HAUT OUBANGUI

(*Suite.*) — Voir le n° 108.

Chez les Ouaddas. — Leurs armes. — Signe de paix. — L'ivoire. — L'alimentation indigène. — Préparation de la farine et de la bouillie de manioc. — Le rôle des femmes.

Situé entre l'embouchure des deux rivières Ombella et Kémo, l'emplacement choisi était en tous points excellent. Le terrain, surélevé au-dessus du cours de l'Oubangui, est à l'abri même des plus hautes crues.

Sur la rive, pas de villages, si ce n'est quelques abris provisoires servant aux pêcheurs banziris qui venaient s'y établir pendant les quelques mois des hautes eaux. Mais, à un kilomètre dans l'intérieur, vivent les Ouaddas, population qui occupe une bonne partie du territoire compris entre l'Ombella et la Kémo.

Mon établissement en ce point constitua un événement, tant pour les Ouaddas que pour les Banziris. Les uns et les autres, voyant notre attitude très pacifique, voulurent tirer parti de la circonstance : les premiers, en se rapprochant de la rive et venant chaque jour vendre au port des denrées de toute nature; les seconds, en établissant un village à demeure à quelque cent mètres de celui-ci. Les Banziris, en effet, se disent les seuls maîtres de la rivière, et leur tendance est de gagner chaque jour davantage à droite et à gauche, afin de conserver le monopole de la navigation et, par suite, du commerce et de la pêche. Mais en ce point ils trouvaient une résistance effective de la part des Ouaddas, qui, peu nombreux en somme, mais très guerriers, les repoussaient sans cesse, voulant conserver un contact avec la grande rivière. Ce fut pour les uns et les autres une déception cruelle, lorsqu'ils nous virent décamper et abandonner ce poste pour une période qu'ils craignaient de voir se prolonger indéfiniment. Disons de suite que les Ouaddas ne tardèrent pas à venir faire la guerre aux Banziris, qui furent contraints d'abandonner, pour jusqu'à mon retour, leur petit village naissant.

A tous égards j'avais lieu de me féliciter du choix de l'emplacement de ce poste, qui devait être la tête d'étape entre Bangui et l'installation que j'avais le projet de faire plus tard, lors de ma pénétration vers le nord. Pour le moment, j'y trouvais un abri utile, et grâce à la richesse du pays il m'était facile de m'approvisionner abondamment. Chaque matin les Ouaddas, hommes et femmes, venaient vendre les produits divers de leurs cultures et de leur élevage.

En moins d'un mois onze cases avaient été construites, et les habitants, rassurés par notre attitude pacifique, avaient pris l'habitude de venir vendre, et c'était le matin un véritable marché très animé. Un Ouadda ne marche jamais sans ses lances; mais lorsqu'il veut faire montre de son attitude pacifique et de sa confiance, il prend le soin de les déposer avant d'entrer dans les cases ou d'aborder le lieu où se tient le marché. C'est ainsi qu'un gros arbre recevait, chaque matin, appuyées sur son tronc majestueux, une centaine de javelines qui, bien que faites toutes sur le même modèle, étaient ensuite reconnues chacune par leurs propriétaires respectifs. Légères, munies d'un fer allongé et mince et d'un manche très flexible ayant ordinairement plus de deux mètres de long, ces lances sont maniées par les indigènes avec une extrême habileté. A cinquante mètres, un but présentant la surface d'un homme est rarement manqué, et, s'il est atteint, la blessure est cruelle.

Mais la plus grande marque de confiance, le signe le plus indubitable des intentions pacifiques de tous ces peuples de l'intérieur de l'Afrique, est la présence des femmes et des enfants dans les villages et sur les marchés. Étant en effet considérée comme l'objet ayant le plus de valeur, à la moindre alarme, la femme est cachée dans la forêt ou dans les grandes herbes, où une ample provision d'aliments et d'eau lui permet d'attendre et de laisser passer les événements. D'ailleurs, l'ivoire est traité avec tout autant d'égards, et au moindre indice inquiétant il est, lui aussi, caché dans l'herbe. L'action du soleil étant très nuisible à la qualité de l'ivoire, qui se fendille, et lui enlevant beaucoup de sa valeur, les indigènes l'enfouissent ordinairement dans la boue d'un marais, où il ne s'altère nullement. Malheureusement, un gros rongeur au poil rude, ayant la dimension du lièvre de France, lui fait subir souvent de sérieux dommages; il l'entaille avec ses solides incisives et en fait sa pâture. Aussi lui fait-on une chasse d'autant plus active que sa chair est de fort bonne qualité.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dès que la confiance renaît et que l'on commence à s'habituer à la présence du blanc, ce sont les femmes qui viennent vendre des denrées diverses.

L'aliment le plus important est ici encore le *manioc*. Il appartient à la variété douce. Malgré cela, ce n'est que très exceptionnellement qu'on le consomme cru, soit directement cuit. D'ordinaire on le met à pourrir pendant trois jours, puis, après cette fermentation, les femmes le retirent de l'eau, lui enlèvent son écorce, qui se détache aisément, et le séparent en fragments; au centre, se trouve un axe ligneux que l'on rejette. Cette première opération est ordinairement menée avec une grande méthode. Le lit du ruisseau dont les eaux sont utilisées est divisé, à l'aide de fascines, en casiers dans lesquels se trouve le manioc pour aujourd'hui, demain ou après-demain.

L'eau qui s'écoule de ces petits parcs est blanchâtre, chargée qu'elle est des sucs du manioc, et, bien loin encore, elle conserve cette teinte opaline.

Les opérations de l'épluchage, puis du délitage, qui consiste à briser les racines suivant des lignes rayonnantes, se font entièrement dans l'eau; il en résulte que le manioc, malgré la propreté souvent douteuse des mains qui le préparent, reste d'une blancheur immaculée. Retiré de l'eau dans de grandes corbeilles en vannerie, très habilement tressées, il est transporté sur un emplacement où il sera soumis à la dessiccation: c'est, le plus souvent, un de ces grands affleurements de la roche ferrugineuse qui constitue le sous-sol du pays presque entier, ou simplement l'aire formée par de l'argile battue et soigneusement balayée. Deux ou trois jours de l'ardent soleil de la saison sèche suffisent pour amener tous les fragments à une dessiccation complète. Dès lors, le manioc prend le nom de *garanga*. On le conserve en morceaux pour le réduire en farine, au fur et à mesure des besoins de la consommation.

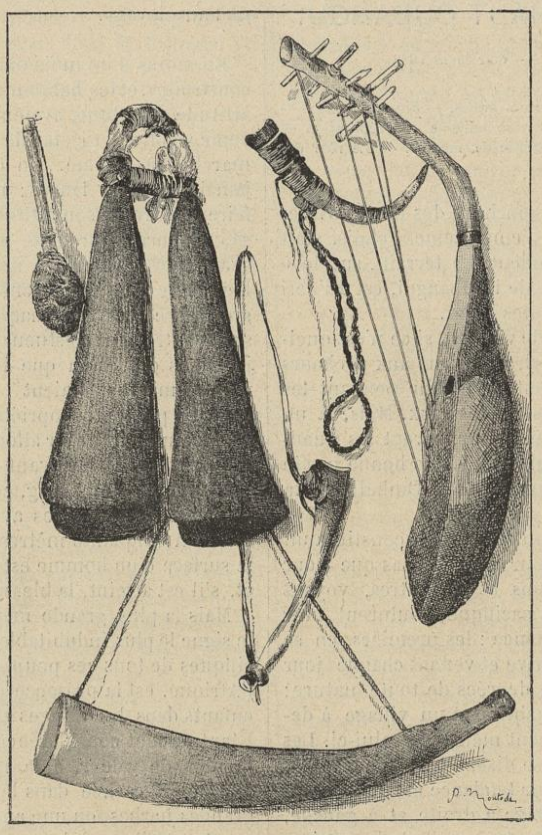


Fig. 285. — Cloche en fer des Banziris. — Violon des N'Gapous. Deux sifflets de la rivière Kémo. — Cornes en ivoire des Banziris. Collection Dybowski actuellement exposée au Muséum.

Ce dernier travail, le plus pénible cependant, est encore réservé aux femmes. La réduction se fait dans de grands mortiers taillés dans des troncs de bois dur. Le creux de ce mortier est conique et le fond se prolonge en une cavité cylindrique. Quant au pilon, de bois également, il est surmonté d'une masse de bois qui l'alourdit et augmente, par suite, son effet. Grâce à cette conformation spéciale du mortier, les morceaux de garanga sont rapi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dement réduits en une farine fine uniforme et très blanche. Un tamisage, fait à l'aide de paniers à mailles serrées, augmente encore sa pureté.

Ainsi préparée, cette farine perd presque totalement cette odeur butyrique détestable à laquelle nos palais européens avaient tant de peine à se faire; — mais n'ayant pas emporté de farine de froment, pour ne pas augmenter encore le nombre de mes charges déjà considérables, — nous étions bien obligés de nous faire à l'alimentation indigène, et les sortes de galettes cuites à l'eau d'abord, puis grillées légèrement sur une cendre ardente que l'on en constituait, étaient par chacun trouvées infiniment supérieures au manioc vendu tout cru par les indigènes du bas et moyen Oubangui, et dont il nous avait bien fallu nous contenter cependant.

Chaque matin, des femmes, des calebasses pleines sur la tête, venaient nous vendre de cette farine qui faisait le fond de la ration de tous mes noirs, et dont j'achetais la plus grande quantité possible afin de me constituer des réserves. En quelques jours, j'avais en magasin 1.200 kilogrammes de cette farine.

Le sorgho ou mil du Sénégal, sans avoir une importance aussi grande que le manioc, joue cependant un rôle fort important dans l'alimentation, comme j'eus bientôt l'occasion de m'en convaincre, lorsque je traversai les villages et les grands champs de culture qui les entourent.

Il existe plusieurs variétés de sorgho. Dans nos climats, la farine de sorgho, à cause de son amertume, est réservée aux oiseaux de basse-cour. Toutefois quelques variétés donnent une farine blanche de très bon goût qui sert à la nourriture de plusieurs peuplades. Le sorgho ou gros mil, par le sucre qu'il renferme, sert à la préparation d'une boisson fermentée, dont les nègres font un grand usage.

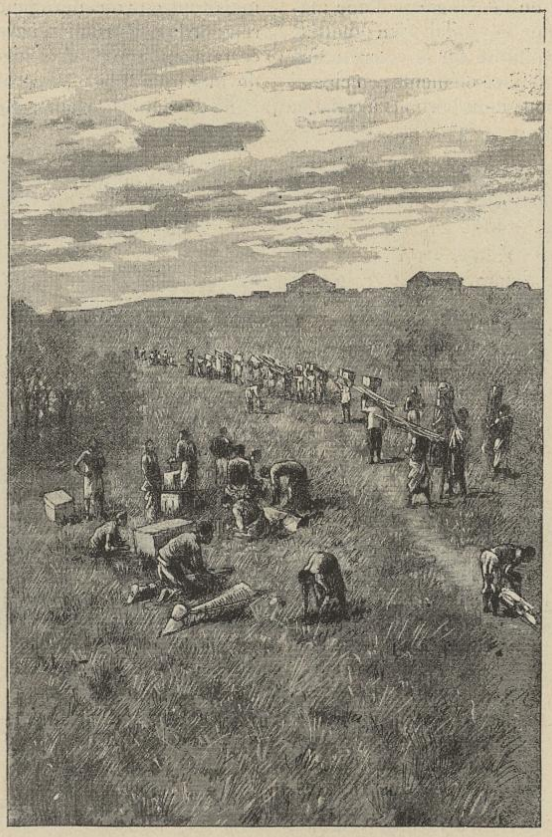


Fig. 286. — Départ d'une caravane de Loango pour le haut Oubangui. (Mission Dybowski.)

Le sorgho appelé vulgairement *gros millet*, et dont le chaume s'élève à 2 ou 3 mètres, accompagne à peu près partout le maïs, mais il exige moins de soins. Les feuilles de certains sorghos sont recherchées par les bestiaux; la moelle de chacune peut fournir du sucre et les panicules, dépouillées de leurs fruits, font d'excellents balais.

Lorsque nous serons en plein centre de la production de cette importante céréale, je reviendrai avec tous les détails voulus sur les particularités de sa culture et de son utilisation.

(*A suivre.*) JEAN DYBOWSKI.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LA CONSTRUCTION NAVALE

De quoi se compose un navire (1).

Un navire moderne est la chose du monde la plus compliquée ; si on l'envisageait d'une manière détaillée et si l'on ne voulait rien omettre, on écrirait de gros volumes sur la construction seule de la coque ; mais les éléments principaux en sont simples, et nous nous bornons à ceux-là.

On peut, en ses grandes lignes, résumer la science navale dans quelques pages. Surtout, n'allez pas vous croire constructeurs quand vous aurez lu les quelques paragraphes qui vont suivre ; vous en saurez peut-être assez pour ne pas vous trouver désorienté lorsque vous visiterez un bâtiment, mais de là à posséder cet art compliqué et difficile, certes, il y a loin. Nous sommes peu encourageant, dites-vous ; soit ; mais tout en vous dévoilant les principes généraux de la construction navale, nous mettons un certain amour-propre d'ingénieur à vous laisser deviner que nous passerons sous silence une foule de détails savants, dont la simple nomenclature vous découragerait bien plus encore que notre silence.

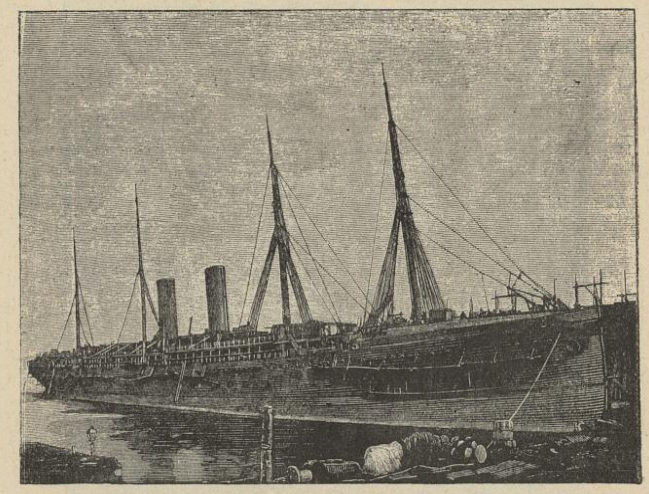


Fig. 287. — Transatlantique en armement.

Les éléments qui constituent un navire à vapeur se divisent en trois catégories bien distinctes que nous examinerons successivement. Ces trois parties constitutives sont : la COQUE, l'ARMEMENT, l'APPAREIL MOTEUR.

La *coque* est la partie la plus importante, c'est le navire lui-même, c'est sa carcasse, sa charpente ; l'*armement* se compose des aménagements intérieurs, de la mâture, des chaînes, ancres et mille objets nécessaires à la manœuvre ; quant à *l'appareil moteur*, c'est la machine qui donne une vie à tout cela et permet au bâtiment d'affronter les éléments en défiant vent et marée. Ces trois choses, intimement liées l'une à l'autre, sont combinées pour se servir mutuellement.

Nous ne nous occuperons pas des navires en bois, qui forment aujourd'hui une véritable exception, tout au moins pour la navigation à vapeur. Si ce n'est dans quelques arsenaux et dans un certain nombre de ports d'où sortent les petits voiliers ou les bateaux de pêche, la construction en bois est un art qui se perd, sans que, franchement, l'on puisse beaucoup le regretter. Le fer et l'acier fournissent aujourd'hui des matériaux plus résistants, plus légers et plus durables, qui permettent d'adopter des proportions autrefois considérées comme chimériques.

Le fer lui-même a lâché pied devant l'acier, qui présente sur lui, mais à un moindre degré, bien entendu, les mêmes avantages que le métal a sur le bois. Ce mot d' « acier » demande explication. Il ne s'agit pas ici de ce métal dur

(1) Extrait d'un ouvrage de la Bibliothèque scientifique illustrée de la maison Firmin-Didot : *La Marine moderne*, par Marc de Meulen.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou flexible dont on compose les outils, limes, ciseaux, burins, etc., non plus que les ressorts ou les couteaux, mais d'un métal homogène, moins carburé, plus doux, ne prenant pas la trempe, soudable, peu coûteux, que l'on obtient à l'aide des fours Siemens-Martin ou du convertisseur Bessemer. Ce n'est pas véritablement de l'acier, mais du fer fondu contenant encore une certaine dose de carbone à l'état de combinaison. On le produit aujourd'hui à meilleur compte que les fers fins, et comme sa résistance est plus grande, on l'emploie en épaisseurs moindres, ce qui en rend souvent l'usage économique. On admet généralement que la plus grande résistance de l'acier permet, comparativement au fer, une réduction de 20 pour cent environ sur les échantillons.

Le métal, fer ou acier, est employé à bord des navires sous forme de tôles ou de barres profilées : cornières, fers en U, en T, etc. Ces matières sont fournies aux chantiers de cons-

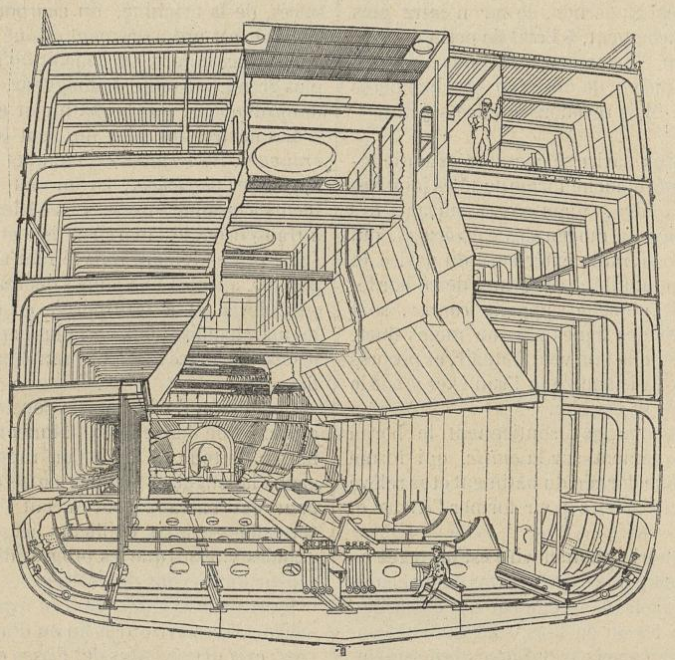


Fig. 288. — Vue intérieure de la coque supposée coupée par le travers de la chambre des chaudières.

truction par des usines métallurgiques, où des échantillons, prélevés sur chaque fourniture, sont essayés par des agents expérimentés. Ces essais sont de plusieurs sortes, mais nous ne parlerons que des principaux, dits *essais à la traction*. Dans une tôle, faisant partie de la fourniture, on découpe une barrette ayant environ trente centimètres de longueur et trente millimètres de largeur, que l'on soumet à un violent effort de traction opéré à l'aide d'une puissante machine, la barrette étant serrée entre deux mâchoires que tend à écarter un piston hydraulique. Sous l'influence de l'effort ainsi créé, on voit la barrette s'allonger d'abord comme une lame de coutchouc, puis se rompre. On note d'abord l'effort de traction sous lequel la rupture s'est produite, et on le divise par la section de la barre exprimée en millimètres carrés, puis l'allongement subi.

Un acier propre à la construction des coques et des chaudières de bateaux doit présenter une résistance d'environ 45 kilogrammes par millimètre carré et un allongement d'au moins 25 pour cent. Les procédés métallurgiques se sont tellement perfectionnés depuis peu, que les usines fabriquent à volonté des aciers répondant à tous les desiderata de résistance ou d'allongement. La composition du métal peut être modifiée de manière à constituer des aciers extra-durs, très résistants, donnant peu d'allongement, ou des aciers extra-doux ne donnant pas une résistance supérieure à celle du fer, mais des allongements qui peuvent dépasser 30 pour cent. Aussi ne doit-on pas s'étonner de voir les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

constructeurs ou les arsenaux commander aux usines métallurgiques des matériaux donnant, à un trentième près, la résistance ou l'allongement voulu. Cette admirable précision de la fabrication met ainsi entre les mains de l'ingénieur des matériaux de qualité bien définie sur lesquels il peut compter et qui lui permettent de calculer tous les éléments de sa construction. Grâce à elle, les préventions qui ont existé au début contre l'emploi de l'acier ont disparu partout, et ce métal est de plus en plus employé. Dans la construction de la plupart des grands navires modernes, le fer n'entre plus qu'exceptionnellement, à l'état de petites pièces de forge pour l'armement de pont : bordé, membrures, pièces de machine et chaudières sont en acier. Mais revenons à notre sujet.

La coque d'un navire se compose essentiellement d'un *bordé* étanche formé de tôles jointives rivées entres elles, maintenues suivant des contours définis au moyen des *membrures,* qui constituent la muraille extérieure du navire et assurent sa flottabilité. Les formes de ce bordé, dont la partie plongée s'appelle *carène,* sont tracées suivant des lignes plus ou moins fines, selon la vitesse que l'on veut obtenir, et propres à diminuer la résistance que l'eau exerce sur le navire pendant sa marche.

Les membrures qui soutiennent le bordé reposent directement sur la *quille,* qui forme en réalité l'épine dorsale du bâtiment et se relève vers l'avant et l'arrière pour former l'*étrave* et l'*étambot*.

La cavité intérieure du navire est partagée en plusieurs étages par les *ponts,* sortes de planchers étanches auxquels on accède par des écoutilles. Les ponts, en fer ou en bois, sont soutenus par des rangées de *barrots* métalliques qui servent, en outre, à relier les membrures de tribord à bâbord. Le *pont supérieur,* qui est généralement aussi le *pont principal,* sert à défendre l'intérieur du navire de l'invasion des lames et contribue à en faire un flotteur étanche. A cet effet, les *panneaux* des écoutilles sont disposés de manière à pouvoir être fermés d'une manière hermétique.

Si nous ajoutons à cette courte nomenclature les *cloisons étanches,* qui partagent longitudinalement le navire en un certain nombre de compartiments bien distincts, ayant pour but de localiser une voie d'eau qui pourrait se déclarer en un point quelconque du bordé, nous aurons nommé les principaux éléments constitutifs du navire. Il conviendra pourtant d'y revenir un peu plus en détail.

Avant de passer à l'étude générale du navire, suivant l'ordre que nous avons indiqué plus haut, il nous paraît nécessaire de placer quelques indications relatives aux termes employés dans les bureaux de dessin ou sur les chantiers, et d'exposer, en les simplifiant, quelques observations concernant la partie théorique du métier.

Comme tous les corps plongés dans l'eau, le navire obéit au principe d'Archimède, c'est-à-dire qu'il déplace un poids de liquide exactement égal au sien propre. Ce déplacement, qui se compose du poids de la coque et de ses accessoires, de la machine, du charbon et du chargement, est ordinairement évalué en tonnes de mille kilogrammes. On conçoit qu'il est d'autant plus grand, à égalité de longueur, de largeur et de profondeur, que le bâtiment est moins fin.

Les navires les plus fins sont les *yachts*, les *croiseurs*, les *torpilleurs*, enfin, et à un moindre degré, les *paquebots*, en un mot, tous les bâtiments à grande vitesse. Les bâtiments destinés à transporter les marchandises et que l'on désigne ordinairement sous le mot anglais de *cargoboats*, appelés à ne jamais dépasser une vitesse peu élevée et à transporter économiquement les marchandises lourdes, plus particulièrement le charbon et les minerais, sont beaucoup moins fins.

L'adoption du fer pour la construction navale a permis de donner aux bâtiments rapides une finesse ou tout au moins un rapport de la largeur à la longueur inconnu autrefois, si ce n'est pour des bateaux tout à fait exceptionnels; cette finesse était d'ailleurs nécessitée par les grandes vitesses que les progrès des machines à vapeur ont permis de réaliser.

Il est enfin difficile de dire lequel est le plus marin, d'un navire très fin ou d'un navire assez gros ; cela dépend plus des lignes et des proportions que du degré de finesse. Les premiers divisent mieux la mer et se soulèvent moins à la lame lorsqu'ils naviguent *vent debout;* mais, par contre, ils sont plus souvent balayés par la mer, et leur pont est couvert d'une eau écumante, dès qu'ils forcent de vitesse dans ces conditions. Le bâtiment gros et court, ne marchant jamais qu'à une vitesse modérée, se soulève bien à la lame, *tangue* davantage, et soulève, lorsque son avant retombe, des *embruns* qui, poussés par le vent, retombent en pluie épaisse sur le pont. La vitesse des bâtiments aux formes carrées subit, du fait de la grosse mer, une plus grande déperdition que les navires aux formes aiguës, qui fendent la houle comme le soc d'une charrue le fait d'une terre meuble. Il va sans dire que le chargement a également une grande influence sur la bonne tenue d'un navire à la mer.

(*A suivre.*) MARC DE MEULEN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Passage des gaz et des vapeurs à travers les parois d'une bulle de savon. — On sait que Plateau a proposé, le premier, d'ajouter de la *glycérine* à l'*eau de savon* pour avoir un liquide se prêtant aussi bien que possible à la formation de lamelles liquides minces et persistantes. D'après M. Terquem, on obtient un très bon liquide de ce genre, en débitant au rabot de minces fragments de savon que l'on fait sécher sur un poêle ou au soleil et que l'on met ensuite *en digestion* dans de l'alcool. On fait, d'autre part, un mélange à volumes égaux de glycérine pure et d'eau. On verse ensuite dans un verre 200cc de glycérine étendue d'eau et 50cc de la dissolution alcoolique de savon, on porte à l'ébullition pour chasser l'alcool et on ajoute de l'eau, de préférence distillée, de façon à faire un volume final de 200cc. On filtre enfin le liquide dans un entonnoir dont le col est bouché avec du coton convenablement tassé, ce qui fournit une liqueur parfaitement claire.

Il est facile alors de souffler avec ce liquide, *au moyen d'une pipe ordinaire*, de belles bulles de savon avec lesquelles on peut faire beaucoup d'expériences intéressantes et variées.

Si, par exemple, la bulle étant soufflée, on la descend, sans lui faire quitter le foyer de la pipe, dans la vapeur d'éther, vapeur obtenue en versant dans le verre quelques gouttes d'éther, on constate que l'on peut enflammer la vapeur d'éther à l'extrémité du tuyau. Cette vapeur a donc traversé la bulle, ainsi que l'a démontré Boys, par exemple, dans son livre *Soap bubbles*. Il n'est pas nécessaire de souffler la bulle, il suffit, pour que l'expérience soit concluante, que le foyer de la pipe soit fermé par une lamelle liquide. On peut évidemment varier la forme de cette récréation et recueillir par le tuyau du gaz hydrogène ou de l'acide carbonique.

PROBLÈMES DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, *à Paris.* (*Restreint.*)

Questions de cours.

Physique. — Définition de la chaleur latente de fusion et de la chaleur latente de vaporisation.

Détermination de l'une et de l'autre pour l'eau.

Histoire naturelle. — Décrire la structure de l'œil chez l'homme en laissant de côté les organes protecteurs et accessoires. — Formation des images sur la rétine. — Accommodation. — Myopie et hypermétropie.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 *novembre* 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. Poincaré : Note accompagnant la présentation d'un ouvrage relatif aux « *méthodes nouvelles de la mécanique céleste* ». — M. P. Tacchini : Note « *sur une protubérance solaire remarquable observée à Rome le* 16 *novembre* 1892 ». — M. Rabut : Note « *sur les Invariants universels* », présentée par M. Poincaré. — M. E. Cosserat : Note « *sur les Congruences de droites* », présentée par M. Darboux.

Physique. — M. A. Chauveau : Note « *sur l'existence de centres nerveux distincts pour la perception des couleurs fondamentales du spectre* ». — M. J. Janssen : Note « *sur l'observatoire du Mont-Blanc* ». — M. E. H. Amagat : Note « *sur les lois de dilatation des liquides, leur comparaison avec les lois relatives aux gaz et la forme des isothermes des liquides et des gaz* ». — M. Daubrée : *Présentation d'un ouvrage de M. Nordenskiöld intitulé « Lettres et annotations au laboratoire de C. W. Scheele »*. Cet ouvrage est écrit en langue suédoise. — M. P. Joubin : Note « *sur le passage d'une onde par un foyer* », présentée par M. Mascart. — M. L. C. Baudin : Note « *sur la dépression du zéro, observée dans les thermomètres récents* », présentée par M. Friedel.

Chimie. — M. A. Joannis : Note « *sur la fusion du carbonate de chaux* ». — MM. A. Ditte et R. Metzner : Note « *sur l'action de l'antimoine sur l'acide chlorhydrique* », présentée par M. Troost. — M. G. Bertrand : Note « *sur les zincates alcalino-terreux* », présentée par M. Schützenberger. — M. C. Poulenc : Note « *sur les fluorures de fer anhydres et cristallisés* », présentée par M. Henri Moissan. — M. Em. Placet : Note « *sur la préparation du chrome métallique par électrolyse* », présentée par M. Henri Moissan. — M. E. Léger : Note « *sur la préparation de l'acide bromhydrique* », présentée par M. H. Moissan. — M. Alb. Colson : Réponse aux « *Observations de M. Friedel sur le pouvoir rotatoire des sels de diamines* », présentée par M. H. Moissan. — M. A. Etard : Note « *sur les points de fusion des dissolvants comme limite inférieure des solubilités* », présentée par M. H. Moissan. — M. Th. Muller : Note « *sur l'action des chlorures d'acides bibasiques sur l'éther cyanacétique sodé. Éther succinodicyanacétique* », présentée par M. Friedel. — M. C. Matignon : Note « *sur les fonctions de l'acide hydurilique. Préparation des hydurilates de potasse* ». — M. A. B. Griffiths : Recherches « *sur les couleurs de quelques insectes* », présentée par M. Bouchard. — MM. C. Nourry et C. Michel : Note « *sur l'action microbicide de l'acide carbonique dans le lait* ».

Histoire naturelle. — M. P. Thélohan : Note « *sur le myxosporidies de la vésicule biliaire des poissons. Espèces nouvelles* », présentée par M. Ranvier. — M. A. Prunet : Note « *sur les modifications de l'absorption et de la transpiration qui surviennent dans les plantes atteintes par la gelée* », présentée par M. Duchartre. — M. Paul Vuillemin : Note « *sur l'Ædidiconium, nouveau genre d'Urédinées* », présentée par M. Duchartre. — M. Ch. Depéret : Note « *sur la classification et les parallélismes du système miocène* », présentée par M. Albert Gaudry. — M. P. Termier : Note « *sur l'existence de la microgranulite et de l'orthophyre dans les terrains primaires des Alpes françaises* », présentée par M. Mallard. — M. A. Lacroix : Note « *sur les modifications minéralogiques effectuées par la lherzolite sur les calcaires du jurassique inférieur de l'Ariège* », présentée par M. des Cloizeaux. — M. de Lacvivier : Note sur « *la distribution géographique, l'origine et l'âge des ophites et des lherzolites de l'Ariège* », présentée par M. Fouqué. — M. Paul Gautier : Note géologique sur « *le creux de Souci* (*Puy-de-Dôme*) », présentée par M. Fouqué.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

BONBONS A L'HUILE DE FOIE DE MORUE. — DILATATION MAGNÉTIQUE DU FER : EXPÉRIENCES NOUVELLES DE M. A. BERGET. — L'ÉCLAIRAGE DES LABORATOIRES DE PHOTOGRAPHIE. — LES SEPT IMAGES DE L'ŒIL HUMAIN : IL EST LE PLUS PARFAIT DES INSTRUMENTS D'OPTIQUE.

Parler de « bonbons à l'huile de foie de morue », c'est peut-être exagéré ou, tout au moins, prématuré, même aux environs du jour de l'an. Mais on peut affirmer que l'huile de foie de morue, ce médicament d'une efficacité si réelle et d'un goût si nauséabond, sera prochainement condensée, en ce qu'elle a d'essentiel, sous un très petit volume, et enfermée dans des capsules, faciles à avaler « sans douleur » et sans dégoût. Grand bienfait pour les enfants sans compter les grandes personnes! Ce progrès thérapeutique si intéressant sera une conséquence immédiate de nouvelles recherches, physiologiques et médicales, de M. J. BOUILLOT « *sur l'action des alcaloïdes de l'huile de foie de morue* ».

On savait déjà, — depuis un beau travail de MM. A. GAUTIER et L. MOURGUES, — que cette huile doit en majeure partie ses propriétés médicamenteuses à certains principes immédiats, qu'ils avaient su en extraire, et qu'ils avaient classés parmi les alcaloïdes naturels (1). Une série d'expériences, faites par ces auteurs sur les animaux, avaient établi que ces substances agissent de deux manières : l'une toute spéciale, comme *diurétiques* (2), l'autre générale, comme stimulants de la nutrition et de la circulation. M. J. Bouillot a eu l'idée de rechercher si ces effets, bien constatés chez les animaux, se produiraient également chez l'homme, et si les alcaloïdes eux-mêmes ne pourraient pas être utilisés comme médicament au lieu du liquide organique qui leur sert si fâcheusement de véhicule. Il a conduit ses expériences avec beaucoup de méthode. Par une première série, faite sur des sujets normaux, il a mis en évidence les effets purement physiologiques des alcaloïdes sur les fonctions organiques; par une deuxième série, faites sur des malades, il a démontré les effets thérapeutiques du médicament, dans des cas bien déterminés.

Il a préparé d'abord les alcaloïdes par le procédé même de M. Gautier, mais en bloc et sans les isoler les uns des autres : c'est leur masse totale qu'il a adoptée comme unité médicamenteuse et qu'il a utilisée dans ses deux séries d'expériences. La dose avalée variait, suivant les sujets, depuis 15 centigrammes jusqu'à 25 centigrammes en 24 heures (ce qui représente, par exemple, le huitième ou le quart au plus de la dose *d'antipyrine* qu'un adulte peut absorber impunément contre la migraine). — Chez les sujets normaux, la fonction urinaire a été non seulement activée, mais notablement modifiée. La quantité de liquide, sécrétée en 24 heures, a varié du simple au double, depuis 800 ou 1000 centimètres cubes, jusqu'à 2000 centimètres cubes; sa teneur en *urée* a passé de 15 grammes à 26 grammes, dans un cas, de 28 grammes, à 35 grammes dans un autre cas. Cela prouve que le poids des produits azotés extractifs, susceptibles de fermentation, a diminué au profit du poids d'azote brûlé qui a augmenté. Ce médicament est donc un excitant puissant des oxydations intra-organiques, des combustions vitales et, par suite, de l'activité des fonctions physiologiques. Ces conséquences ont été pleinement confirmées par les résultats cliniques, dont voici les principaux :

1° *5 jeunes femmes, avec douleurs vagues, perte d'appétit, diminution progressive des forces, neurasthénie, ont absorbé le médicament. Les effets nettement constatés ont été, en premier lieu, le retour de l'appétit, puis la reprise des forces et la disparition des douleurs.*

2° *Chez 2 enfants à nutrition languissante, l'appétit est revenu très vif, au bout de quelques jours de traitement.*

3° *3 malades qui avaient périodiquement des poussées eczémateuses très marquées, les ont vues disparaître.*

4° *Dans deux cas de catarrhe bronchique des vieillards, l'ingestion des alcaloïdes a produit les effets connus de l'huile de foie de morue administrée à haute dose, mais qui ne pouvait être supportée.*

C'est surtout dans ce dernier cas, si fréquent chez les adultes, où l'huile elle-même ne peut pas être supportée directement, que son extrait, — dont l'efficacité vient d'être mise hors de doute, — est appelé à rendre des services précieux en thérapeutique humaine.

***

Après ces recherches chimiques d'un intérêt si humain, voici une curieuse expérience de physique, d'un intérêt purement scientifique.

On savait depuis longtemps que, lorsqu'on place un barreau de fer dans un *champ magnétique* (c'est-à-dire dans la partie de l'espace où se fait sentir l'influence d'une source quelconque de magnétisme, aimant permanent ou électro-aimant), en même temps que le barreau s'aimante, il subit un léger allongement, analogue à une dilatation par la chaleur : ce fait curieux avait été signalé par Joule (de Manchester); Wertheim et M. G. Wiedemann l'avaient mesuré par les procédés ordinaires de mesure des dilatations thermiques, soit en l'appréciant directement au microscope, soit en l'amplifiant à l'aide d'un système de leviers. Mais tous ces procédés manquaient de précision, à cause de l'extrême petitesse du phénomène. Notre collaborateur, M. ALPHONSE BERGET, a eu l'ingénieuse idée de reprendre ces mesures, au laboratoire des recherches physiques de la Sorbonne, en employant la méthode infiniment délicate imaginée jadis par M. Fizeau pour mesurer les dilatations thermiques des cristaux : c'est la méthode dite des *franges d'interférence* de Fizeau, dont nous allons essayer de donner une idée.

Lorsqu'on éclaire à l'aide de lumière monochromatique, telle que la flamme jaune de l'alcool salé, un système de deux surfaces transparentes comprenant entre elles une lame mince d'air, on aperçoit, dans un champ lumineux uniformément éclairé, une série de bandes alternativement *sombres* et *brillantes* : c'est ce qu'on appelle des *franges d'interférence*, phénomène lumineux extrêmement curieux dont l'explication se déduit aisément de la théorie des ondulations (1). Or le moindre déplacement d'une des surfaces par rapport à l'autre suffit pour déplacer ces franges, parallèlement à elles-mêmes, de manière à les faire défiler successivement devant le réticule du viseur, en nombre proportionnel à la variation de distance. Ainsi, pour une variation de 1 mm, on voit défiler 3300 franges. Or, comme il est facile d'apprécier au microscope le *centième* d'une frange, il s'ensuit qu'on peut *mesurer* un déplacement de $\frac{1}{330000}$ de millimètre.

M. Berget a donc réalisé ces franges de Fizeau entre une surface fixe, constituée par la face plane d'une lentille

(1) Nous rappelons qu'on appelle *alcaloïdes naturels* une classe de composés, extraits pour la plupart des végétaux et jouissant de propriétés spéciales dont la plus caractéristique, au point de vue chimique, est de s'unir aux acides, à la façon des *alcalis minéraux* (potasse, soude, ammoniaque), pour former des sels. On les appelle également : *alcalis végétaux, alcalis organiques, bases végétales*, etc. Nous citerons entre autres la *morphine*, qu'on extrait de l'*opium*; la *nicotine*, extraite du tabac; la *strychnine*, de la noix vomique

(2) C'est-à-dire favorisant et augmentant la sécrétion urinaire.

(1) Voir la *Science moderne*, n° 175.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plan-convexe, et un plan de glace noire porté par une extrémité du barreau à étudier. Tant que le barreau n'est pas aimanté, le système des franges reste fixe et immuable. Dès qu'on excite l'aimantation, les franges se mettent instantanément à défiler devant l'œil. En comptant celles qui passent, on en déduit immédiatement l'allongement magnétique du barreau.

Quand la force d'aimantation croît depuis un degré représenté par 49 jusqu'à un degré 540, la dilatation varie, depuis $0^{mm},000255$ jusqu'à $0^{mm},000502$, pour un barreau qui avait 52^{mm} de longueur sur $19^{mm},5$ de diamètre. Entre ces deux limites extrêmes, M. BERGET a trouvé que *la dilatation magnétique était sensiblement proportionnelle au carré de la force magnétisante.*

Nous avons tenu à décrire ces intéressantes expériences avec quelque détail pour montrer à nos lecteurs le degré de précision qu'ont atteint les méthodes de mesure dans la Physique moderne.

***

Pour la plupart des photographes-amateurs, surtout pour les commençants, les préceptes généraux de la pratique de leur art ont l'importance et presque la rigueur des pratiques religieuses. Ils les observent avec des scrupules de *néophytes*. Ainsi la prescription du développement des clichés dans l'obscurité les pousse à s'enfermer dans des locaux sans fenêtres et sans air, noirs comme des fours et à peine plus spacieux ni mieux aérés. L'asphyxie partielle, l'auto-intoxication lente et l'usure des yeux sont la récompense la plus ordinaire de ce zèle exagéré. Or nous savons, avec les vieux praticiens, que la Muse de la photographie est une déesse moins cruelle et qui n'exige point des sacrifices humains. Nous en trouvons une nouvelle preuve dans une lettre adressée par un praticien au journal l'*Amateur photographe*, et qui jette « un nouveau jour » sur l'éclairage des ateliers, ou des laboratoires photographiques.

« Depuis quatre années, à l'exemple de MM. *Liesegang* et *Eder*, deux autorités en photographie, je me sers *exclusivement* d'une lampe à pétrole, placée dans une lanterne Henry, *garnie seulement d'un verre jaune dépoli*; quelles que soient les glaces employées, avec des sujets quelconques, instantanés ou non, et des révélateurs différents (acide pyrogallique, quinol ou amidol), il n'y a jamais eu de voile. J'ai même développé des glaces orthochromatiques, à cette lumière, en ayant soin de mettre au début un écran entre la lanterne et la cuvette, placée comme toujours à 50 centimètres de la lanterne.

« Une autre grande lanterne *à verre jaune dépoli* éclaire la table réservée au fixage; et le laboratoire est alors assez éclairé pour permettre la lecture des étiquettes des flacons et même d'un journal, si l'apparition de l'image se fait trop attendre. »

Ces indications nouvelles étant tout à fait conformes à celles que nous avons pu recueillir nous-même de la bouche de plusieurs photographes professionnels, nous n'hésitons pas à les considérer comme sérieuses et à les recommander à ceux de nos lecteurs qui « donnent dans ce vice du temps » de la photographie.

***

Celui qui a bâti le monde en six jours (*intra sex dies*) et qu'on a justement nommé, à cause de cet exploit, « le Grand Architecte », n'est pas moins admirable dans le détail de son œuvre que dans l'ensemble. On pourrait, par exemple, l'appeler aussi « le Grand Opticien », car toutes les études optiques qu'on a faites sur l'œil humain, toutes les comparaisons qu'on a pu établir avec nos instruments d'optique les plus perfectionnés, prouvent qu'il est infiniment supérieur au plus parfait d'entre eux. C'est ce que nous démontrait récemment, à la Société de physique, notre distingué collaborateur, le docteur TSCHERNING, directeur adjoint du laboratoire d'ophthalmologie de la Sorbonne.

Les rayons lumineux envoyés par un objet dans un instrument d'optique ne servent pas tous à la formation de l'image qu'on observe. A côté des rayons dits *utiles*, qui concourent seuls à cette formation, il y a des rayons *perdus*, qui après s'être réfléchis plusieurs fois sur les différentes surfaces optiques, sortent de l'instrument par l'*objectif*, et en outre, des rayons *nuisibles*, qui, à la suite de réflexions répétées, sortent de l'instrument par *l'oculaire* et nuisent à la perception nette de l'image, en pénétrant dans l'œil de l'observateur. Dans nos instruments d'optique composés, cette perte de lumière peut dépasser *le tiers* de la lumière incidente. Elle est moindre dans un instrument simple, réduit à une seule lentille; mais elle est encore plus réduite pour l'œil humain, qui, malgré sa complexité, reste supérieur à tout autre instrument pour l'utilisation de la lumière incidente. Ainsi, sur cent rayons qui pénètrent comparativement dans une lentille et dans l'œil humain, on trouve les proportions suivantes :

	Lentille.	Œil humain.
Lumière utile.....	92 rayons.	97 rayons.
Lum. perdue.....	8 —	3 —
Lum. nuisible.....	1/6 —	1/500 —

Et ce qui n'est pas moins curieux, c'est de suivre la répartition dans l'œil de cette portion si faible de lumière perdue ou nuisible. Elle se subdivise en 6 portions ou rayons, indépendants de la portion utile : il y a quatre rayons *perdus* (un pour chaque surface réfringente) et deux rayons *nuisibles*. Aussi se forme-t-il dans l'œil sept images d'un objet lumineux, qui correspondent à ces sept portions. Quatre de ces images sont connues : ce sont l'image utile et les trois images dites de *Purkinje*, du nom de l'ophtalmologiste qui les a découvertes (1), qui sont formées par de rayons perdus. M. Tscherning vient d'en découvrir deux autres.

L'une est la quatrième image perdue, formée par la réflexion à la surface postérieure de la cornée. Il l'a employée pour mesurer le rayon et l'épaisseur de cette surface, et il a trouvé 5^{mm} pour celle-ci et 1^{mm} pour celui-là. L'autre image nouvelle est subjective; elle est formée par de la lumière nuisible, qui, après avoir été réfléchie par la face postérieure du cristallin, est réfléchie de nouveau par la cornée.

Enfin, la septième image est produite par le deuxième rayon nuisible, et elle se forme très en avant dans l'œil. M. Tscherning n'est pas encore parvenu à la rendre visible.

Tous ces faits sont extrêmement curieux et sont susceptibles d'une rigoureuse démonstration expérimentale. M. Tscherning, qui est un savant fort aimable, a invité les membres de la Société de physique à venir voir ses expériences dans son laboratoire de la Sorbonne. Ceux de nos lecteurs qui s'y intéressent pourront profiter de cette invitation : nous nous portons garant du bon accueil qui leur sera fait par le directeur, le Dr Javal.

G. MANEUVRIER.

---

(1) Voir le n° 85 de la *Science moderne* : Simples notions sur les maladies des yeux, par le docteur Tscherning.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

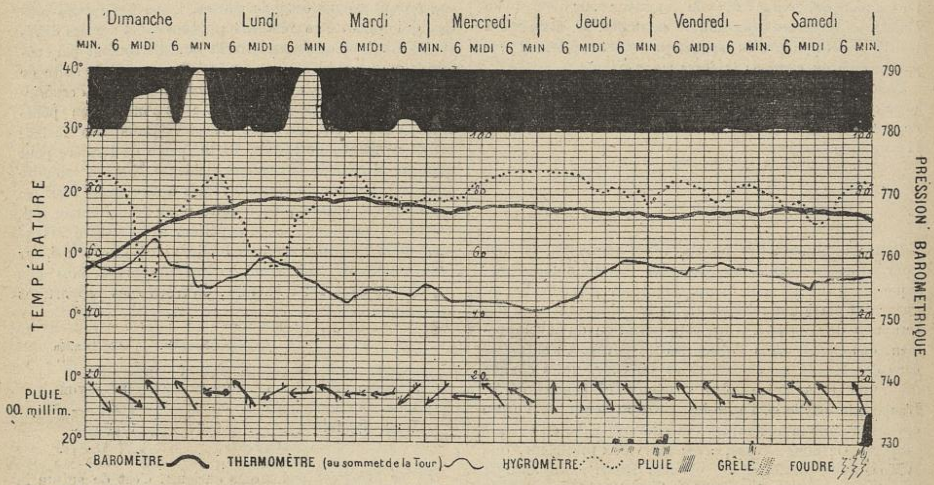
DIAGRAMME MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N : 48° 51' 27". — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m 30. — Pluviomètre 90m 9. Thermomètres du square 37m 53. — Thermomètres du sommet de la Tour 89m 53. — Hauteur de la Tour 51m 87.

Diagramme des Observations du dimanche 20 novembre au samedi 26 novembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

Dressé par le météorologiste adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES.

MOYENS DE DONNER AU BOIS UNE APPARENCE DE VÉTUSTÉ. — La fabrication des vieux meubles est très prospère en ces temps-ci. Voici comment on peut patiner les meubles et les sculptures sur bois : on les expose aux vapeurs ammoniacales humides obtenues par une pulvérisation d'ammoniaque du commerce : le bois se fonce en couleur. (Melsens.)

On peut aussi vieillir le bois en le badigeonnant au pinceau avec une solution de permanganate de potasse à 5 p. 100, jusqu'à ce qu'on ait la teinte désirée. Le bois blanc, le poirier, le cerisier, le noyer, se colorent ainsi très bien ; le permanganate rose est désoxygéné par le bois et abandonne du bioxyde de manganèse brun.

On lave à grande eau les bois teints, on laisse sécher à l'air, on les passe à l'huile de lin et on les polit. Avec quelques piqûres de vers, habilement imitées, on a du vieux neuf.

BLANCHIMENT DES HUILES. — On les filtre sur du noir animal en grains pour les huiles comestibles. On décolore aussi assez bien en agitant 960 parties d'huile avec 120 parties d'eau contenant 3 parties de permanganate en dissolution dans l'eau. On décolore ainsi l'huile de foie de morue.

AUX CHASSEURS, POUR CONSERVER LES PEAUX EN POILS. — On emploie un savon arsenical avec lequel on badigeonne le côté chair de la peau. Ce savon se prépare en chauffant dans une grande capsule 320 grammes d'eau distillée, 320 grammes d'acide arsénieux et 120 grammes de carbonate de potasse pur et sec. Quand tout est dissous, on ajoute 320 grammes de savon de Marseille coupé en rubans, on agite, on retire du feu, et quand le savon est dissous on ajoute 40 grammes de chaux vive en poudre et 50 grammes de camphre réduit en poudre avec un peu d'alcool dans un mortier. On broie la masse sur un marbre avec une molette. On a ainsi un savon qui, délayé dans une à deux parties d'eau, s'applique au pinceau sur la peau à préparer. On laisse sécher.

PRÉPARATION DU PAPIER PARCHEMIN. — On verse peu à peu 1 kilogramme d'acide sulfurique concentré dans 125 gr. d'eau placée dans un vase de verre mince ou de terre : le mélange s'échauffe beaucoup ; il faut craindre la rupture du vase si l'échauffement est trop rapide.

Quand le mélange est refroidi, on le place dans une cuvette à photographie en porcelaine, et on y fait passer une feuille de papier à filtre de façon à l'immerger complètement.

L'immersion durera de 5 à 20 secondes, suivant l'épaisseur du papier. On sort la feuille, on la lave à plusieurs eaux et on obtient ainsi un papier résistant se ramollissant dans l'eau. C'est ce papier parchemin qui est préparé par l'industrie pour les étiquettes commerciales, pour certains papiers à lettres, papiers d'emballage, et en particulier pour le papier à envelopper le beurre.

A. R.

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

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

ACTUALITÉ

LA GUERRE CONTRE LES ÉPIDÉMIES

AUTREFOIS ET AUJOURD'HUI

La prophylaxie dans l'antiquité et au moyen âge. — Les procédés de désinfection. — Le feu. — L'aération. — Le sereinage. — Les parfums et les balsamiques. — Le soufre, le chlore et les chlorures désinfectants. — Les antiseptiques : le phénol, le sublimé. — La stérilisation par la vapeur.

Un récent article, sur l'organisation des mesures prophylactiques prises par la ville de Paris et sur les étuves municipales de désinfection, nous a amené à étudier l'histoire de cette vieille guerre que les sociétés civilisées ont soutenue contre ces terribles miasmes ou microbes, agents d'effroyables épidémies dont quelques-unes, la peste en particulier, ont laissé de si tristes souvenirs.

Ce n'est pas d'hier que l'autorité a édicté des



Fig. 289. — Une épidémie dans l'antiquité : Désinfection par le feu.

mesures prophylactiques : elles ont toujours consisté, autrefois comme aujourd'hui, en deux choses, l'isolement des malades et la désinfection de leur maison et de leurs effets. Les idées et les procédés ont seuls changé.

On connaît les préceptes hygiéniques de Moïse et ses ordonnances touchant les lépreux.

Hippocrate avait reconnu que l'épidémie qui ravagea l'Attique, trois cents ans avant notre ère, était causée par des miasmes exis-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tant dans l'air et que de grands feux allumés dans les rues et dans les maisons avaient pour effet d'en atténuer la violence (fig. 289).

Au temps de la splendeur de Venise, dont

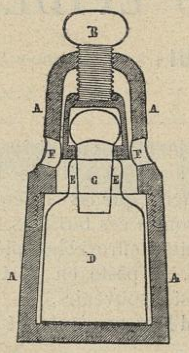


Fig. 290. — Flacon de chlore pour inhalation.
A, Étui de buis. — C, Bouchon conique solidaire de la vis B. — D, Flacon de cristal où se produit le chlore. — E, F, Ouvertures d'échappement du gaz.

les navires, revenant de l'Orient, apportaient souvent la peste, les édits les plus sévères prescrivaient les mesures d'isolement, les quarantaines, les lazarets et aussi la désinfection. On possède encore aujourd'hui un acte administratif, daté de 1348, instituant trois *provéditeurs*, munis de pleins pouvoirs, en vue d'arrêter la marche d'une épidémie de *mort noire*. On sait aussi qu'au quinzième siècle, entre autres procédés, les Vénitiens pratiquaient la désinfection par la chaleur en flambant au moyen de torches enflammées les parois des vaisseaux venant des pays pestiférés.

Au moyen âge, en France, la police sanitaire appartenait à la Faculté de médecine, qui faisait désinfecter les maisons des malades de la peste par des *parfumeurs* et *aéreurs* spéciaux.

En 1533, quatre médecins étaient désignés pour soigner les pestiférés, et tenus isolés, comme eux, loin du monde. Il leur était interdit de soigner d'autres malades. Des officiers de police nommés *prévôts de santé* (1596) les assistaient dans leur office et avaient pour mission de signaler les cas d'épidémie, de faire enlever les malades et de marquer leurs maisons : les règlements ordonnaient d'attacher aux fenêtres des bottes de paille ou, plus tard, une croix de bois, et cela pendant les deux mois qui suivaient la constatation de la maladie. Était-on convaincu d'avoir contrevenu au règlement ou d'avoir démarqué les maisons; on vous coupait le poing. Les convalescents devaient porter dans la rue une baguette servant à les faire reconnaître.

Les confesseurs ont été astreints à se tenir à une certaine distance des malades; ils étaient séparés d'eux par une torche et ils leur administraient la communion au bout d'une perche, l'hostie prise dans une pince d'argent.

Parmi les procédés employés pour désinfecter soit l'air, soit les effets et les maisons, le feu a toujours joué un grand rôle. On allumait de grands feux, on brûlait les effets. On a souvent été jusqu'à brûler les maisons, et récemment encore, en 1879, ce procédé radical a été employé pour enrayer l'épidémie de peste à Astrakhan. Il y a quelques années, à la Maternité, on a également brûlé la literie des malades pour se débarrasser d'une épidémie de fièvre puerpérale.

L'aération, la ventilation a été et est encore un excellent procédé d'assainissement. C'est grâce à des procédés énergiques de ventilation des cales de navire que l'on évite aujourd'hui les épidémies à bord.

Un procédé curieux est la désinfection par *sereinage*, consistant en une exposition des objets *au serein*, c'est-à-dire sur le pré, à la rosée.

On a aussi préconisé l'emploi de l'eau, le lavage ou l'immersion. Ainsi, on noie les marais pour atténuer leur action miasmatique.

Les procédés chimiques ont joué un rôle dans l'histoire de la désinfection. On a eu surtout recours autrefois aux substances odoran-

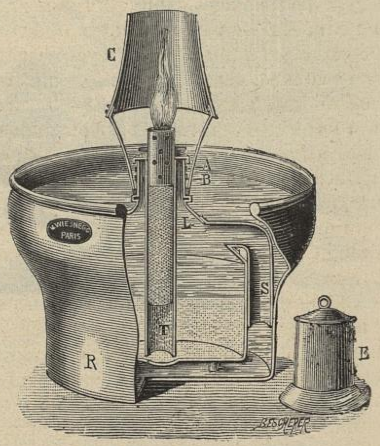


Fig. 291. — Lampe Ckiandi et Wiesnegg.
R, Récipient à sulfure de carbone et eau. — Le sulfure de carbone s'élève par la mèche du tube T et brûle dans la cheminée C. — A, B, Repères. — S, Siphon. — E, Capuchon. — L, Brûleur.

tes. Les parfums, dans l'Orient, ne constituent pas seulement un luxe; c'est un moyen prophylactique, peu efficace sans doute, pour les microbes, mais masquant la mauvaise odeur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

engendrée par la malpropreté des maisons et des gens. De là l'emploi de ces essences, de ces cassolettes, de ces résines brûlées, des aromates, du genièvre, de l'encens et du benjoin purificateurs. Brûler du sucre signifie purifier, en terme familier.

L'emploi immémorial du soufre brûlé pour désinfecter est rationnel; l'acide sulfureux produit une double action quand il agit à forte dose, il désodorise en agissant sur les gaz puants, comme l'ammoniaque et l'hydrogène sulfuré, et il a une action destructive sur les organismes-germes; mais si les anciens lui ont accordé leur confiance comme agent désinfectant, c'est parce que, — dit un auteur latin, — il *contient une grande force de feu*, c'est-à-dire beaucoup de cet agent de purification connu de toute antiquité.

Le soufre est encore employé aujourd'hui; c'est même avec le soufre qu'a été installé, en 1884, le premier service municipal de désinfection. Les escouades de désinfecteurs allaient brûler du soufre dans les maisons contaminées par une maladie épidémique. Le soufre, placé dans un fourneau de terre, était arrosé d'esprit de bois qu'on enflammait après avoir préalablement collé des bandes de papier sur les joints des fenêtres et des portes : 20 grammes suffisent pour 1 mètre cube d'air. La pièce, soigneusement fermée, n'était ouverte que 24 heures après.

Au lieu d'employer l'acide sulfureux de la combustion du soufre, on peut prendre de l'acide sulfureux liquéfié, dont la vaporisation à l'air produit en peu d'instants une quantité énorme de gaz. C'est avec cet acide liquéfié qu'on a fait dernièrement la désinfection de l'École d'agriculture de Grignon, dans laquelle s'était déclarée une épidémie. On a proposé encore la *liquide Pictet*, mélange liquide d'acide sulfureux et d'acide carbonique essayé récemment et qui constitue un désinfectant énergique.

On a imaginé aussi une lampe à sulfure de carbone, la lampe Ckiandi (fig. 291), qui donne commodément un mélange d'acide sulfureux et d'acide carbonique. C'est cette lampe qui a servi il y a quelque temps pour désinfecter les harnais d'un régiment de cavalerie atteint par une épidémie. On sait, d'une part, que le cuir ne peut pas être stérilisé par un passage à l'étuve, et, d'autre part, on pouvait craindre l'altération des garnitures en cuivre par les pulvérisations de sublimé corrosif.

L'illustre fondateur de la nomenclature chimique, Guyton de Morveau, s'est aussi occupé de désinfection (1). Il a préconisé le chlore, avec lequel, pendant les guerres de l'Empire, on a pu combattre cette *pourriture d'hôpital* épidémique qui faisait tant de ravages dans les ambulances : on s'est servi d'eau de javelle et de chlorure; des acides : le vinaigre, l'acide hypoazotique, et récemment (en 1885) les cristaux des chambres de plomb



Fig. 292. — Pulvérisateur au sublimé corrosif pour la désinfection.

(sulfate de nitrosyle) ont été proposés ou employés.

Le phénol a été longtemps en faveur; c'est un antiseptique auquel on préfère pour les applications de la toilette le thymol et d'autres produits.

Mais, à côté de ces désinfectants odorants, se placent les désinfectants sans odeur, dont les uns sont des antiseptiques, comme l'acide borique, l'acide salycylique, le permanganate de potasse, le sulfate de cuivre et le sublimé

(1) *Traité des moyens de désinfecter l'air*, 1801.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

corrosif. Ce dernier produit est le plus actif, même à doses faibles : les autres désinfectants ont aussi une action à la fois chimique et désodorisante, ce sont les sulfates de fer, d'alumine, les chlorures de zinc et de fer, etc.

Enfin, pour terminer l'histoire de ces procédés, rappelons l'emploi de la vapeur d'eau sous pression (110°-115°), qui a, comme nous l'avons vu précédemment (1), la propriété de détruire tous les germes. C'est aujourd'hui le procédé reconnu par la science comme le plus efficace, le seul présentant une entière sécurité et qui, avec un matériel, en somme, relativement simple, est organisé, dans toutes les grandes villes, dans les hôpitaux, aux frontières et dans les colonies.

A. Rigaut.

HYGIÈNE

Les Matières alimentaires et leurs Falsifications.

(*Suite.*)

(Voir les nos 78, 80, 83, 89, 93, 94, 96 à 100, 104.)

LE BEURRE. (*Suite.*)

Sa préparation. — Sa composition. — Ses altérations.

Matières employées dans les falsifications. — Le beurre fourré. — L'oléomargarine ou beurre artificiel Mège-Mouriès. — Sa préparation. — Sa composition.

Falsifications. — Si le public professe généralement une profonde méfiance à l'égard de la pureté du beurre, ce n'est malheureusement que trop justifié. Dans les anciens traités, on trouve une longue liste de produits servant ou ayant servi à falsifier le beurre; aujourd'hui, le nombre des premiers est plus restreint, mais la fraude, pour être plus habile, n'en est pas devenue plus rare. A simple titre historique, il faut citer le plâtre, la craie, le silicate de potasse, l'alun et même les sels de plomb qui, paraît-il, furent jadis très employés malgré leur grande toxicité; il est très facile de les retrouver en mettant une petite quantité de beurre dans un tube à essais avec de l'eau et chauffant jusqu'à la fusion du corps gras; les matières solides emprisonnées dans le beurre se rassemblent rapidement au fond du tube.

(1) *Science moderne,* nº du 5 novembre, page 280.

Une fraude beaucoup plus fréquente consiste à *fourrer* le beurre; la motte est creusée et l'espace vide rempli de beurre d'une qualité inférieure, de graisse ordinaire ou même de fromage. Les commerçants qui achètent de grandes quantités de beurre sont prévenus contre cette falsification; pour s'y soustraire, ils usent d'un procédé suffisant pour cette manœuvre grossière, et qui consiste à prélever avec une sonde un échantillon au milieu de la motte et à le goûter.

La falsification la plus répandue, et en même temps la plus habile, consiste à mélanger le beurre avec d'autres graisses animales; comme tous ces produits sont des mélanges des mêmes substances qui ne diffèrent entre eux que par le rapport de ces éléments, il faut s'adresser à des méthodes d'une certaine délicatesse pour reconnaître cette adultération. Par la voie chimique, ce n'est qu'en établissant le rapport des *glycérides* entre eux qu'il a été possible de fonder un procédé de recherche.

Pendant longtemps le fraudeur se contenta d'employer les graisses communes et de les malaxer avec le beurre, en apportant à l'opération plus ou moins de soins; au delà d'une certaine proportion, la manœuvre était facile à dévoiler, le goût la trahissait généralement. Mais en 1869 apparut un nouveau produit, l'oléomargarine, dont la saveur et les propriétés se rapprochaient tellement de celles du beurre, que le falsificateur s'en empara avidement, confiant en une impunité de quelques années au moins. C'est ainsi qu'une découverte qui n'avait été inspirée à son auteur, M. Mège-Mouriès, que par un sentiment d'humanité, devenait préjudiciable à un commerce loyal des plus importants en France.

Il y a peu de temps, dans une commission de la Chambre des députés chargée d'étudier les moyens d'entraver la falsification du beurre, on proposa d'exiger que l'oléomargarine fût toujours colorée en rose, comme cela se fait dans d'autres pays; cette mesure avait l'inconvénient de donner à un produit de consommation un aspect désagréable, mais elle lui eût rendu toute son utilité et eût certainement gêné le fraudeur.

Le beurre artificiel Mège-Mouriès, préparé suivant les indications de l'auteur, étant à la fois d'une valeur alimentaire très voisine de celle du beurre et d'un prix bien moins élevé, rend de grands services à la population ouvrière, mais à la condition seulement qu'il soit vendu sous son vrai nom, et que, mélangé tacitement au beurre, il ne serve pas qu'à procurer un plus gros bénéfice au vendeur.

Bien des gens croient encore que l'oléomargarine est tout simplement une graisse ordinaire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de n'importe quel animal, décorée d'un nom pompeux; dès sa découverte, ce produit fut au contraire l'objet d'une vaste industrie, surtout en Hollande et dans l'Amérique du Nord, et sa préparation dépend d'une méthode reposant sur des principes scientifiques rigoureux.

La graisse de bœuf qui entoure les rognons et les intestins est détachée et lavée avec soin jusqu'à être absolument blanche; elle est alors soumise à un écrasement sous des cylindres cannelés qui déchirent les membranes et en facilitent la séparation.

Comme, mécaniquement, on ne parviendrait pas à isoler les corps gras, on porte la masse dans une cuve chauffée par la vapeur à 50°, où on la bat avec de l'eau légèrement alcalinisée, on ajoute des estomacs de mouton pour introduire de la pepsine. Sous l'influence de la chaleur, la graisse se rassemble en une couche à la surface, la pepsine facilite la désagrégation des membranes, qui s'accumulent au fond de la cuve.

Lorsque la couche de graisse paraît convenablement homogène, on la décante dans une cuve à 50°; après deux heures de repos, la clarification est complète. La graisse est alors versée dans des moules de fer-blanc maintenus de 20 à 25°. Elle est composée surtout de trois glycérides, la *stéarine*, l'*oléine* et la *margarine;* la première est solide à 25°, tandis que les deux autres sont encore fluides; la masse prend donc un aspect granuleux. On la soumet dans une toile à la presse hydraulique et l'huile extraite, dite *oléomargarine*, est recueillie pour préparer *le beurre artificiel;* la stéarine comprimée est employée à la fabrication des bougies. Pour transformer l'oléomargarine en beurre artificiel, M. Mège-Mouriès conseille de la baratter avec un mélange d'eau, de lait, de pis de vache et d'une matière colorante végétale; le pis de vache émulsionne les corps gras par la pepsine contenue dans les glandes mammaires. Le beurre qui se rassemble est lavé comme le beurre naturel; c'est alors un produit très peu différent du beurre, mais possédant encore un léger goût de suif.

Les graisses, comprenant dans leur constitution une bien plus petite quantité d'acides volatils que le beurre, sont d'une conservation bien plus facile; aussi, pour de grands approvisionnements, l'oléomargarine peut-elle rendre de grands services. Dans son remarquable traité d'hygiène, Bouchardat reconnaît l'utilité de ces produits : « Si l'on voulait, dit-il, faire une graisse pour remplacer le beurre, on pourrait prendre de la graisse de rognons de bœuf fondue au bain-marie et l'associer avec un cinquième d'huile d'amandes douces et quelque peu de beurre légèrement odorant, coloré avec un mélange gras constitué par de l'huile d'olive, du curcuma, du rocou et une laque verte à base de graines d'Avignon. On pourrait ainsi satisfaire, en cas d'absence du vrai beurre, les personnes qui en ressentent trop vivement la privation. »

La détermination du point de fusion nécessite quelques précautions indispensables pour que les résultats soient toujours comparables entre eux (1). Dans un tube à essai on introduit de 50 à 60 gr. de la substance à examiner, et on la chauffe doucement sur la lampe à alcool jusqu'à ce que la fusion de la masse soit tout à fait achevée. Ceci fait, on plonge un thermomètre dans le liquide, qu'on laisse refroidir lentement; lorsque la masse commence à prendre une consistance pâteuse, on l'agite avec le thermomètre. Si l'on suit attentivement la colonne mercurielle, on la voit d'abord descendre puis remonter brusquement et rester alors stationnaire; c'est à ce point qu'on lit la *température de fusion*. Cette méthode suffit pour reconnaître une addition de graisses étrangères; mais à la simple inspection du tableau ci-dessous, on voit qu'elle ne peut convenir pour un mélange de beurre et d'oléomargarine.

Rabot a donné le tableau suivant des points de fusion des principaux corps gras ou de leurs mélanges qui intéressent cette question.

Beurre pur déjà fondu	25°
— commun mal préparé	25 à 26
Oléomargarine	26°
Margarine pure	44 à 45°
Suif pur	47 à 50°
Mélange de beurre et de margarine (34 % de margarine)	33 à 34°
Mélange de beurre et de margarine (30 % de margarine)	34°
Mélange de beurre et de margarine (28 % de margarine)	33 à 34°

La composition de l'oléomargarine, préparée comme nous venons de le dire, est si voisine de celle du beurre, que dans un mélange des deux la différence n'est plus reconnaissable que par les dosages les plus minutieux.

Les différences de propriétés physiques des graisses et de leurs glycérides pourront cependant nous donner des indications utiles dans la recherche de la falsification du beurre par les graisses.

(*A suivre.*) R. AUZENAT.

(1) La façon dont s'accomplit la fusion peut déjà donner des renseignements utiles; dès le commencement de la fusion, le beurre fondu doit être clair; si le liquide est trouble, cela tient à de la caséine en suspension et difficile à rassembler; on peut en induire la présence de margarine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

MISSION CANDELIER

1889 — 1892

LES INDIENS GOAJIRES

ET LEURS INDUSTRIES. (*Suite.*)

Voir les numéros 106, 107 et 109.

IV.

Leur industrie. — Leurs travaux.

L'intelligence d'un peuple ne se traduit pas seulement par des œuvres d'art, par de hautes conceptions ou des qualités de premier ordre, elle se manifeste souvent d'une façon plus modeste, et peut se révéler dans les plus humbles produits, se dénoter même dans la manière de vivre, les goûts, les instincts, dans les moindres détails de l'existence, en un mot.

Il est clair, d'après tout ce que nous venons de voir, que les Goajires sont loin d'être une race inintelligente : c'est ce qu'on pourrait appeler des gens pratiques, sachant très nettement ce qu'ils veulent, et sachant aussi employer les moyens propres pour y parvenir.

Arrivés en conquérants dans un pays qu'ils ne connaissaient pas, ils ont su s'y établir et s'y maintenir, malgré toutes les guerres qu'on leur a faites, et rester libres, indépendants. Aux prises avec plusieurs difficultés de la nature, ils en ont triomphé en gens industrieux : et se rendant compte du climat et des ressources de ce pays, ils ont su choisir, discerner ce qui convenait à leur tempérament, à leurs aptitudes, à leurs besoins, et combiner, coordonner toutes choses, pour les faire concourir à leur bien-être ou à leur défense. Il est certain que leur vêtement est absolument approprié à la température, frais ou chaud à leur guise et selon la manière de le porter. Il est certain encore que leur rancho a toute l'imperméabilité et toute la fraîcheur voulues, en même temps que son emplacement, choisi avec soin, est une garantie de sécurité personnelle. Il est certain enfin que ce peuple a tiré tout le parti qu'il pouvait de son territoire comme sol et comme produits. On pourra lui reprocher peut-être de ne pas s'être livré davantage à l'agriculture ; mais, outre que cette branche d'industrie est chez lui très dépréciée, très déconsidérée, qu'elle est laissée à une classe d'Indiens secondaire, spéciale, il ne faut pas oublier que les terrains sont très peu fertiles, si l'on en excepte la belle région des monts Macuira, et que, la sécheresse y régnant près des trois quarts de l'année, il devient fort difficile de récolter.

Le Goajire n'a pas le génie de l'art, c'est vrai ; il n'a rien créé de remarquable comme divers peuples orientaux, il n'a ni grands hommes, ni peintres, ni sculpteurs ; il est avant tout, nous l'avons vu, d'un tempérament belliqueux et intéressé, mais on ne peut lui refuser cependant un certain sens esthétique ; il a le goût du beau.

Je vais passer en revue les différentes branches de son industrie avec ses procédés primitifs, ingénieux, je pourrais presque dire ingénus, et nous verrons qu'avec son intelligence seule, avec ses propres idées, sans aucun secours mécanique, avec ses doigts, il a su composer tout ce qui lui était nécessaire ou qui répondait à son désir.



Fig. 293. — Filet-sac ou *susirche*.

Voyons tout d'abord comment il construit son rancho (1).

Tout le monde a plus ou moins vu faire nos

(1) Voir le numéro 109.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hangars de ferme ou a pu s'en rendre compte; on sait que généralement c'est une simple toiture en chaume reposant sur de gros piquets. La demeure goajire est une sorte de hangar perfectionné, plus léger, entièrement clos, et très habilement fait. A l'extérieur, il ne dit rien; mais pénétrez à l'intérieur, et vous verrez combien l'armature en est solidement et adroitement établie, quelle habileté en son genre l'ouvrier a mise dans sa rustique construction! Pas une goutte d'eau n'y peut pénétrer, et il durera des années.

Supposez des pieux d'égale hauteur, émergeant à 1m,20 du sol en forme de rectangle, espacés les uns des autres de 60 centimètres environ, et terminés tous par une courte fourche dans laquelle est engagé un autre long pieu, des quatre côtés du rectangle, le tout fortement attaché ensemble au moyen de lianes flexibles, résistantes et presque inaltérables, en guise d'osier, et vous aurez l'ossature de la carcasse de ce rancho. Supposez maintenant, appuyée sur cette base, une autre ossature faite de longues perches entrecroisées verticalement et horizontalement, le tout aussi bien fixé et bien relié ensemble avec les mêmes lianes, et vous aurez la toiture. Puis enfin, supposez tous les intervalles, du sommet au pied, recouverts symétriquement de feuilles de palmier, retenues à l'intérieur par la tige seulement, et vous aurez une idée exacte et complète, en peu d'explications, de l'habitation goajire. Mais ce que je ne puis dire, par exemple, c'est le beau travail que représente dans sa naïve simplicité cette modeste maison de paille. Involontairement, elle fait songer, par sa façon, au nid de l'oiseau.

Les autres accessoires de l'habitation sont trop peu importants pour en faire une mention spéciale. Dire que l'enclos réservé aux chevaux et mules pendant la nuit est fait de pieux serrés enfoncés en terre, cela est peu intéressant, et j'en arrive de suite au surplus de leurs travaux.

Pour procéder avec méthode et clarté, je les diviserai en trois classes distinctes : d'abord tout ce qui concerne leur mobilier, leurs ustensiles de cuisine et de voyage, puis ce qui a trait à leurs armes, leurs instruments de musique, leurs couronnes, leurs colliers, et, en dernier lieu, je m'occuperai des travaux faits par les femmes, qui sont de beaucoup les plus jolis, c'est-à-dire des vêtements, des ceintures et des hamacs tissés de plusieurs couleurs.

Le mobilier du Goajire consiste en très peu de chose : un petit banc, *turu*, qu'il a taillé dans le bois d'un arbre tendre, *parsua*, est assez grossièrement fait. Ne sachant pas forger le fer, il a pour seuls outils, le *machete*, sabre d'abatis, et un couteau pointu, achetés tous deux aux civilisés par voie d'échange. Mais,



Fig. 294. — Petit sac à poisson ou *susirschon*. Coton tissé, de plusieurs couleurs.

en revanche, ses hamacs de ficelle, *sori*, qui lui servent à la fois de chaise et de lit, et ses sacs-filets, *susirsche*, qui lui font office aussi tout à la fois de malles, de sacs de voyage et de provisions, sont très bien faits. Les ficelles qu'il emploie sont extraites du fil de Magueï qu'il décortique à sa manière, sans autre instrument que son couteau ou qu'un morceau de bois affilé comme un coupe-papier.

Voici comment il opère. Il étend sa tige de Magueï sur une planche quelconque, puis, avec son couteau ou ce que j'appellerai son coupe-papier, il se met à racler l'écorce de haut en bas, en enlevant avec soin toute la partie végétale et gommeuse, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que la partie fibreuse du milieu. Cela terminé, il fait sécher son fil au soleil ; quand ce fil est bien sec, il le secoue, le frotte encore, le débarrasse le plus possible des matières inutiles, puis avec cela il vous fera des ficelles semblables à celles d'Europe, bien tordues et très durables.

Les mailles de ses hamacs sont très grandes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et n'offrent rien de remarquable; mais observez les petites mailles de différents modèles de ses sacs-filets, et vous verrez comme elles sont régulières et jolies. Quelques-uns même des petits sacs-filets, en coton, où il entremêle



Fig. 295. — Gourde de voyage, *shoiché*, bouchée avec un épi de maïs.

des laines de plusieurs couleurs, semblent travaillés au crochet, tant ils sont fins et uniformes; ce sont vraiment de belles petites bourses. Le Goajire n'a cependant que ses



Fig. 296. — Gourde de voyage, *shoiché*.

doigts pour ce travail avec des aiguilles à coudre ordinaires achetées aux Colombiens.

Comme ustensiles de cuisine, il façonne des vases en terre cuite de diverses formes et grandeurs, selon les procédés primitifs, avec ses mains et sans moule. Il prend la terre argileuse, la débarrasse bien de toutes ses pierres, la pétrit avec ses pieds et la rend la plus fine possible; puis, à l'aide d'une espèce de tour de sa composition, ressemblant un peu aux nôtres, il donne à chacune de ses poteries une forme particulière

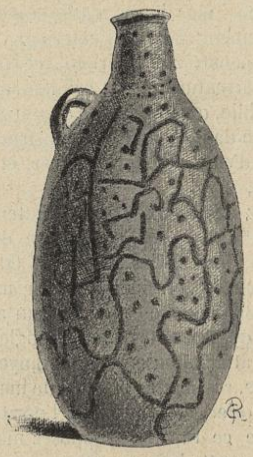


Fig. 297. — Gourde de voyage, *shoiché*.

appropriée à l'usage auquel il les destine. Il y en a de différentes catégories : les marmites pour faire les bouillies, *ushi;* les jarres pour les provisions d'eau de la maison, *tenashi;* les cruches pour aller chercher l'eau à la rivière, *amuchi;* les gourdes de voyage, *shoiché;* les plateaux

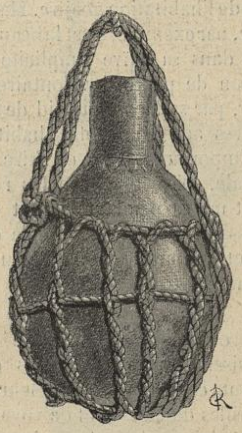


Fig. 298. — Gourde de voyage, *shoiche*.

pour manger, *poso;* les poêlons pour frire, *jirala;* etc. (fig. 295 à 298). Les décorations en sont insignifiantes, je le veux bien, mais quelques-unes, comme les gourdes de voyage entre autres, ont une forme assez élégante, celle de petits barils ou de bouteilles.

(*A suivre.*) H. CANDELIER.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LE BERNARD L'ERMITE

ET SES COMMENSAUX

Suite. — Voir le numéro 108.

Le Pagure. — Particularités curieuses de sa constitution. — Le Birgus ou roi des Crabes. — Actinie et Bernard. — Le commensalisme. — Au laboratoire de Banyuls.

Les *Bernards l'Ermite* sont souvent désignés scientifiquement sous le nom de *Pagures*. En Angleterre, on les appelle *Soldier-crab*, c'est-à-dire « crabes-soldats », allusion, sans doute, à leur livrée rouge et à leur humeur batailleuse. Sur beaucoup de nos côtes, en Normandie par exemple, on les appelle aussi des « soldats ». Au Portel, ce sont les *consilieux* (de conseilleur). Quand ils sont jeunes et de petite taille, ils vivent sur les côtes, mais quand ils deviennent plus vieux, ils se réfugient au fond des mers, d'où les pêcheurs les ramènent en grand nombre dans la pêche au chalut ou à la drague. Jeunes, ils vivent dans les coquilles de Murex, de Natices, de Littorines. Plus tard, il leur faut des grandes coquilles de Cassidaires et de Buccins. Quand un Bernard change de coquille, il a soin d'en choisir



Fig. 299. — Combat de Bernards l'Ermite.

une trop volumineuse pour lui : il peut ainsi grandir pendant quelque temps sans être obligé de changer continuellement de domicile : il a horreur des déménagements ; il ne s'y résout que quand son embonpoint le force à donner son congé.

Le Pagure, enlevé de sa coquille, se montre divisé en deux parties bien distinctes, l'une antérieure, solide, le cèphalothorax, l'autre postérieure, molle, l'abdomen. Au-dessus de la bouche on voit d'abord deux gros yeux extrêmement mobiles, que l'animal fait mouvoir

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans tous les sens pour inspecter constamment l'horizon. Entre les deux, on aperçoit deux petits tentacules constamment en mouvement et qui créent dans l'eau ambiante des courants se dirigeant tous vers la bouche et apportant ainsi de l'oxygène et des matières nutritives. Puis viennent deux longues antennes filiformes servant surtout au toucher. Les pinces sont remarquables en ce qu'elles sont asymétriques : l'une, celle de droite, est extrêmement forte : quand l'animal rentre dans la coquille, elle vient en boucher presque complètement l'orifice. L'autre, celle de gauche, est beaucoup plus petite, mais non moins active. Les Pagures sont des bêtes batailleuses, ne demandant qu'à faire un mauvais coup : quand on en met plusieurs dans un même aquarium, ils se livrent des combats acharnés, des plus amusants, et à la suite desquels l'un des deux adversaires reste presque toujours sur le carreau (fig. 299). Lorsqu'on a attrapé un Pagure par sa pince, celle-ci se détache et vous reste dans la main : c'est un cas d'*autotomie*, si fréquente chez les crustacés. Les deux paires de pattes que l'on trouve en arrière des Pinces servent à la locomotion (fig. 255, n° 108).

Mais la partie la plus intéressante est surtout l'abdomen, vaste sac à parois molles et contourné en spirale. A la surface on aperçoit seulement quelques plaques calcaires rappelant, mais combien réduite ! le carapace des autres crustacés. On y voit aussi des appendices rougeâtres, poilus, impairs, qui ne sont autres que des pattes abdominales atrophiées; il y en a trois chez les mâles et quatre chez la femelle, où elles sont bifurquées et servent à retenir les œufs. Enfin le dernier anneau est beaucoup plus solide et porte deux crochets : c'est grâce à eux surtout que le Pagure s'attache solidement à son habitation. Comme on le voit, cet abdomen se signale par deux caractères bien spéciaux, d'abord sa mollesse et ensuite son asymétrie. L'un et l'autre sont évidemment connexes à l'existence dans une coquille spirale et protectrice.

Mais où est la cause et où est l'effet? Toujours l'éternelle question. Tout ce qu'on peut dire, et c'est là un point mis tout récemment en évidence, c'est que l'embryon est d'abord rigoureusement symétrique par rapport à un plan. A ce moment, il est libre et se promène en nageant dans l'eau de mer. Peu de temps après, son corps devient asymétrique, et c'est seulement *après* qu'il pénètre dans une coquille turbinée. Puis l'abdomen devient mou et grossit. Il faut enfin noter que, chez la plupart des Crustacés, le foie est placé dans le céphalothorax : chez le Bernard, au contraire, il est refoulé dans l'abdomen où il est mieux protégé, en même temps que, par ce même phénomène, la partie antérieure du corps acquiert plus de mobilité.

Sur nos côtes, les pêcheurs mangent volontiers les nombreux « soldats » qu'ils ramènent accidentellement dans leurs chaluts. On les met tout près du feu, à sec, ou encore sur une plaque de fer chauffée. Ils chauffent ainsi lentement. On les fait cuire aussi comme des crabes, on mange la grosse pince, qui a le même goût que celles des crabes ou des écrevisses. Mais c'est surtout l'abdomen qui constitue le régal des marins : le foie et les muscles qu'il contient constituent pour eux un met « select ». J'en ai goûté et j'avoue ne pas partager tout à fait cette manière de voir. Il est vrai que des goûts et des couleurs...

Tout à côté des Pagures, il faut citer le *Birgus* qui habite l'Asie. Ce *roi des crabes*, comme l'appellent les naturels des Philippines, possède en avant un rostre saillant, et en arrière un abdomen symétrique, recouvert d'une carapace. C'est un animal à respiration aquatique, mais il possède dans sa chambre branchiale des replis nombreux qui conservent de l'humidité et qui permettent à l'animal d'aller se promener longtemps sur la terre sans avoir à craindre l'asphyxie. Il grimpe sur les cocotiers et en dévore les jeunes fruits et les tendres bourgeons. Ses pinces sont très fortes : Rumphius raconte qu'un Birgus s'étant logé un jour dans un buisson, saisit avec ses pinces les oreilles d'une chèvre qui passait et la souleva de la terre. Il y a peut-être un peu d'exagération dans ce récit. Les naturels du pays et les cochons sont, paraît-il, très friands du Birgus, qui devient, par suite, de plus en plus rare.

Mais revenons à notre compatriote, le Bernard. Ceux qui lui ont donné l'épithète d'*ermite* le connaissaient sans doute bien peu, car il y a peu d'animaux qui, comme lui, héberge autant de commensaux.

Quand la drague rapporte de grands exemplaires de Bernard l'Ermite (*Pagurus Prideauxii*), on trouve très fréquemment installée sur la coquille une grande actinie, une anémone de mer, aussi grosse à elle seule que la coquille et le Pagure réunis. La couleur de l'actinie est grisâtre, maculée de pourpre, avec des bandes longitudinales inégalement épaisses et diversement colorées. Les tentacules sont très nombreux et d'une belle couleur blanche : c'est une espèce des plus élégantes; les naturalistes lui ont donné le nom d'*Adamsia palliata* (fig. 300).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'on ne la trouve jamais sur une coquille contenant encore son mollusque ni sur une coquille vide : chaque fois que l'on verra une anémone de mer fixée sur une coquille de buccin, on sera sûr que celle-ci est habitée par un Pagure.

De quelle nature sont donc les relations de ces deux bêtes si différentes comme organisation? Est-ce du parasitisme? Cela n'est pas vraisemblable; on ne voit pas comment l'actinie pourrait vivre aux dépens du Pagure. Non, l'association est ici tout autre : c'est du *commensalisme,* c'est-à-dire que les deux associés se rendent des services mutuels.

L'actinie se nourrit des déchets de la nourriture du Pagure; on dit même que ce dernier donne parfois la pâtée à son amie. Quant à celle-ci, elle est évidemment utile à la colonie en en défendant les abords avec ses tentacules nombreux, véritables batteries, toujours prêtes à foudroyer de ses myriades de nématocystes les hôtes importuns.

Un fait extrêmement intéressant va nous montrer combien cette association est amicale. Nous avons dit plus haut que, lorsque le Pagure devient plus gros, il est obligé de changer de domicile. Mais alors, va-t-on dire, que va devenir l'actinie abandonnée? Rien n'est plus simple. Lorsque le Pagure se sent mal à l'aise dans son habitation, il se met en quête d'une nouvelle coquille plus vaste; lorsqu'il l'a trouvée, il le fait savoir, on ne sait trop comment, à sa compagne, qui se hâte de ramper et de se glisser sur le dos de son « soldat ». Puis le Pagure rentre dans le nouveau logis, tandis que l'actinie passe du dos du Bernard sur la coquille : et ainsi l'association se trouve reformée. Il arrive parfois qu'accidentellement l'actinie lâche prise et se détache de son substratum. On voit alors le Pagure la remettre en son lieu et place.

Le naturaliste anglais Gosse, qui nous a donné de curieux renseignements sur l'animal qui nous occupe, raconte le fait suivant. « En soulevant avec précaution la coquille à l'aide de la pince à aquarium jusqu'au niveau de l'eau, je fis lâcher prise à l'adamsie, qui retomba au fond. Je replaçai ensuite la coquille, avec son habitant, auprès de l'anémone. A peine le crustacé eut-il touché l'adamsie qu'il la saisit d'abord avec une de ses pinces, puis avec les deux, et je compris immédiatement le but qu'il se proposait. Avec beaucoup d'adresse, il se mit en devoir de reporter l'anémone sur la coquille. Il la trouva gisant, les disques prédiformes tournés en haut : son premier soin fut de la retourner entièrement. En la saisissant avec ses deux pinces à tour de rôle et en la pinçant assez fortement dans les chairs, il la souleva de façon à appliquer son pied contre la portion convenable de la coquille, c'est-à-dire contre la lèvre interne. Il demeura alors absolument immobile pendant une dizaine de minutes en la pressant avec force. Ensuite il retira avec précaution l'une de ses pinces, puis l'autre; et tandis qu'il se remettait en mouvement j'eus la satisfaction de voir que l'adamsie adhérait à sa véritable place et plus ferme qu'auparavant. »



Fig. 300. — Actinie installée sur la coquille d'un Bernard.

Ceux de nos lecteurs qui auraient un jour l'occasion de passer à Banyuls, dans les Pyrénées-Orientales, et qui, nécessairement, iront visiter le magnifique laboratoire qui y est si remarquablement installé, feront bien de s'arrêter devant l'aquarium qui contient les Pagures et les Actinies et de les observer quelques instants. Rien n'est plus curieux que de voir les Pagures à l'aspect gauche, grimper avec agilité le long des rochers, en traînant cette masse énorme formée par la coquille et l'actinie dont les tentacules ballottent de-ci de-là, comme les cheveux d'une Vénus éplorée. On ne croirait pas cette fleur vivante capable, grâce à ses organes urticants, de faire reculer jusqu'à la pieuvre.

(*A suivre.*) H. Coupin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PLANTES D'APPARTEMENT

(*Suite*) (1).

LES PLANTES GRASSES. (*Suite.*)

Opuntia. — Epiphyllum. — Sedum. — Crassula.

Opuntia. — On donne le nom d'*Opuntia* à des plantes grasses d on la tige, irrégulièrement ramifiée, se compose d'articles épais et charnus, généralement aplatis en forme de raquette, et dont la surface est hérissée de nombreux bouquets de piquants. Les nombreuses espèces de ce genre, au nombre d'environ 150, sont originaires de l'Amérique; mais quelques-unes ont pu être acclimatées dans les régions chaudes du globe entier, en particulier dans la région méditerranéenne, comme, par exemple, en Algérie, où on les cultive avec succès. Tel est le cas de l'*Opuntia vulgaris*, connu sous les noms vulgaires de *Raquette* ou de *Nopal*, et dont les fruits, assez semblables à des figues, sont comestibles sous le nom de *figue d'Inde* ou *figue de Barbarie*.

Le cactus sur lequel vit la cochenille appartient également au genre Opuntia (*Opuntia cochnillifera*); sa tige est formée d'articles en forme de raquette (voir la figure 75, n° 94). Quelques espèces d'opuntia se plaisent dans nos appartements et y réussissent comme plantes d'ornement, sans demander d'autres soins que ceux qu'il convient de donner à toutes les plantes grasses.

Epiphyllum. — Signalons enfin, pour terminer l'étude des cactus d'appartement, une plante qui joue un rôle considérable pour ce genre spécial d'horticulture. L'*Epiphyllum* doit la vogue dont il jouit auprès du public à la beauté de ses magnifiques fleurs, malheureusement trop fugitives, qui décorent l'extrémité de ses branches. Même en l'absence des fleurs, la plante est d'ailleurs décorative, grâce à son port assez original. Comme chez toutes les plantes appartenant à la famille des cactées, l'Epiphyllum n'a point de de feuilles, mais la tige se divise en nombreux rameaux dont chacun est formé d'articles aplatis placés à la file, à la suite les uns des autres, et qui semblent autant de feuilles juxtaposées. Le succès de l'Epiphyllum s'explique donc par ce fait que c'est assurément la moins bizarre de toutes les cactées et, en tous cas, celle qui s'éloigne le plus du type si caractéristique des cactus pour prendre un aspect qui se rapproche davantage de celui des plantes ordinaires. L'espèce qui se cultive dans les appartements est l'*Epiphyllum truncatum* de l'Amérique du Nord (fig. 301).

(1) Voir les numéros 86, 87, 91, 93, 95, 97, 101, 107, 109.

Crassulacées. — Vers les mois de juin ou juillet, les talus et la crête des vieux murs se couvrent d'une petite plante à fleurs jaunes, vulgairement appelée poivre de muraille (*sedum acre*), dont la tige porte en guise de feuilles de petites masses ovoïdes, charnues, gonflées d'une abondante provision d'eau, ainsi qu'on peut le



Fig. 301. — Epiphyllum.

mettre facilement en évidence en pressant la feuille entre les doigts.

Cette petite plante, si commune dans nos pays, peut être prise pour type de la famille des *crassulacées*, qui se compose exclusivement de plantes à feuilles charnues et dont le nom vient du mot latin *crassus,* qui signifie épais.

Plusieurs plantes de cette famille font d'excellentes plantes d'appartement, qui se plient aux conditions défectueuses de la vie en chambre et résistent en particulier à l'aridité et à la sécheresse de l'atmosphère, sans qu'il soit nécessaire de leur donner beaucoup de soins. Un grand nombre de ces crassulacées d'appartement sont de très petite taille, et comme, d'autre part, les racines en sont peu développées et que la plante ne puise que peu de nourriture dans le sol, on cultive ces végétaux minuscules dans de tout petits pots, habituellement peints en rouge, pour faire contraste avec la coloration naturelle de la plante.

Sedum. — Parmi les crassulacées qui font la joie des amateurs d'horticulture en chambre, signalons les nombreux *orpins* (*Sedum*) qui poussent dans nos campagnes, où ils jouissent d'une excellente réputation au point de vue de la médecine usuelle. Ces plantes herbacées, aux feuilles charnues, cylindriques ou planes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

disposées suivant plusieurs rangs le long de la tige, portent en été d'abondantes fleurs dont la coloration varie avec les espèces. Vivaces et très rustiques, elles réussissent dans les jardins, ou bien, cultivées en pots, décorent agréablement une fenêtre. Entre tous les sedum qui peuvent compter comme plantes d'appartement, une espèce exotique, l'orpin du Japon (*Sedum Sieboldii*), est particulièrement intéressante au point de vue qui nous occupe. Sa tige ramifiée et retombante la fait employer à la garniture des vases suspendus que l'on accroche au plafond de certaines pièces. C'est une excellente plante d'appartement, qui, comme toutes les plantes grasses, ne doit être arrosée que très rarement. Elle peut passer l'été en plein air, mais doit être rentrée à l'abri de la gelée pendant la mauvaise saison, car elle n'est pas tout à fait rustique sous notre climat.

Crassula. — Au cap de Bonne-Espérance vivent des plantes grasses, dont les botanistes ont fait le genre *Crassula*, et parmi lesquelles plusieurs ont pu réussir dans nos pays comme plantes d'appartement. Leur port rappelle celui des orpins. La tige dressée porte des feuilles grasses disposées sur quatre rangs et produit à l'extrémité de ses rameaux d'énormes bouquets de fleurs ravissantes. On cultive principalement en appartements *Crassula coccinea*, qui fleurit de juillet à septembre, et dont les fleurs sont rouge écarlate, et *Crassula lactea* dont les fleurs blanches, en étoile, qui répandent une délicieuse odeur de vanille, n'apparaissent qu'en octobre seulement et durent presque tout l'hiver.



Fig. 302. — Sedum.

Ajoutons encore à cette liste une espèce de toute petite taille, *Crassula rubiconda*, qui fleurit également en hiver.

(*A suivre.*) P. CONSTANTIN.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Le charbonnier et le farinier. — Le nègre et le blanc. — On sait que le blanc de plomb (céruse ou carbonate de plomb) noircit sous l'action du gaz hydrogène sulfuré, tandis que le blanc de zinc (oxyde de zinc) reste inaltéré.

On peut alors mettre en évidence les propriétés de ces deux blancs, employés en peinture, par une expérience amu-



Fig. 303. — Silhouette noire sur fond blanc.

Fig. 304. — Silhouette blanche sur fond noir.

sante faite depuis vingt ans aux leçons de M. le professeur Troost, à la Sorbonne.

Sur un carton, on peint au blanc de plomb la silhouette d'un personnage ayant un sac sur les épaules ; le fond, l'entourage, est peint au blanc de zinc. Sur le même carton, on fait à côté la même silhouette en blanc de zinc sur un fond de blanc de plomb. Le carton ainsi préparé est uniformément blanc. On le plonge dans un vase rempli d'hydrogène sulfuré (qu'on peut préparer en mettant au fond du vase du foie de soufre — barèges — avec du vinaigre).

Immédiatement un charbonnier et un farinier apparaissent. On peut varier les dessins et faire apparaître un nègre en costume de toile, et un blanc en habit noir.

PROBLÈMES DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, *à Bordeaux.*

Mathématiques. — I. — Aux sommets d'un hexagone régulier ABCDEF sont appliquées des masses respectivement égales à 1, 2, 3, 4, 5 et 6. Montrer que le centre de gravité du système formé par ces masses se trouve sur la droite BE. Déterminer la position du centre de gravité sur cette droite.

A B
1 2
F 6 3 C
5 4
E D

II. — Trouver les valeurs de x qui satisfont à l'équation

$$\cos x + \cos 2x + \cos 4x + \cos 5x = 0$$

Question de cours.

Physique. — Photographie.

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 5 décembre 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. H. Faye : Note « *sur une opinion qui s'est fait jour au sein de l'Association britannique, au sujet des taches du soleil* ». — M. Bertrand de Fontviolant : Note « *sur le calcul des poutres continues : méthode satisfaisant aux nouvelles prescriptions du règlement ministériel du 29 août 1891* », présentée par M. Maurice Lévy. — MM. E. Cosserat et F. Rossard : Observations « *sur la comète périodique Wolf faites au grand télescope de l'observatoire de Toulouse* », transmises par M. Tisserand. — MM. Rambaud et Sy : Observations « *sur la nouvelle comète Holmès* », présentées par M. Tisserand. — M. Esmiol : Observations « *sur la comète Brooks* » (découverte le 20 novembre 1892), faites à l'observatoire de Marseille, communiquées par M. Tisserand. — M. Fabry : Observations « *sur la même comète Brooks* », présentées par M. Lœwy. — M. A. Tresse : Note « *sur les groupes infinis de transformations* », présentée par M. Picard. — M. Levavasseur : Note « *sur un problème d'analyse indéterminée, qui se rattache à l'étude des fonctions hyperfuchsiennes provenant des séries hypergéométriques à deux variables* », présentée par M. Picard.

Physique. — M. Jannettaz : Note « *sur un nouvel ellipsomètre* », présentée par M. Des Cloizeaux. — MM. F. Houdaille et L. Semichon : Note « *sur la perméabilité des sols et la détermination du nombre et de la surface des particules contenues dans 1^cc du sol* », présentée par M. Mascart.

Chimie. — M. Henri Moissan : Étude chimique « *de la fumée d'opium* ». — M. C. Friedel : Note « *sur la notation stéréochimique* », réponse à la deuxième note de M. Colson. — M. H. Le Chatelier : Note « *sur la fusion du carbonate de chaux* ». — M. P. C. Plugge : sur une note récente de M. Barthe relative « *au dosage volumétrique des alcaloïdes* ». — M. Th. Schlœsing fils : Note « *sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère* », présentée par M. Duclaux. — M. L. Michel : Note « *sur la reproduction du Rutile* », présentée par M. Friedel.

Histoire naturelle. — M. W. Kilian : Note « *sur l'existence de phénomènes de recouvrement aux environs de Greoulx (Basses-Alpes) et sur l'âge de ces dislocations* », présentée par M. Fouqué. — MM. N. Gréhant et Ern. Martin : Note « *sur l'action physiologique de la fumée d'opium* ».

CHRONIQUE

Le 70e anniversaire de M. Pasteur : hommage solennel préparé, a cette occasion, par l'Académie des sciences. — Le Laboratoire municipal et la recherche des falsifications alimentaires : le livre nouveau (Paris ignoré) de M. Paul Strauss. — La « Correspondance générale de l'Enseignement primaire » : le programme de rédaction.

Il est un « Grand Français » dont la pure gloire a monté lentement sur l'horizon du monde civilisé, comme un astre de plus en plus éclatant et qui n'a jamais subi d'éclipse ; dont la vie a été obstinément et exclusivement consacrée aux recherches scientifiques, de toute nature, depuis celles qui n'intéressent que les savants de laboratoire jusqu'aux grands problèmes qui touchent à la fortune publique et à la vie humaine ; qui a livré, à mains ouvertes, à ses contemporains les secrets de ses inventions, sans en retirer jamais pour lui-même le moindre profit matériel ; qui a fait gagner des millions au pays et à l'étranger, sans distribuer de « chèques » à personne ; enfin, qui a déjà sauvé des centaines d'existences, soit directement par l'application de ses découvertes personnelles, soit indirectement par les méthodes nouvelles et fécondes dont il a doté la médecine, la Chirurgie et la Thérapeutique humaines. Ce « Grand Français », vous l'avez tous nommé, chers lecteurs : c'est **Louis Pasteur** (1). Il va accomplir prochainement sa 70e année, et ses confrères de l'Académie des sciences ont formé le louable dessein de lui offrir, à cette occasion, un hommage solennel d'estime, de reconnaissance et d'admiration.

Ce sont les membres de la Section de Médecine et de Chirurgie qui ont eu le mérite de prendre l'initiative de cette manifestation. Ils ont adressé au Président actuel de l'Académie une lettre qui a été lue en séance publique, et dont voici la partie essentielle :

Monsieur le Président,

« M. Pasteur aura 70 ans, le 27 décembre prochain.

« La Section de Médecine et de Chirurgie a pensé qu'elle « devait prendre l'initiative de célébrer ce glorieux anniver- « saire. Si la Médecine et la Chirurgie doivent à M. Pas- « teur une reconnaissance sans bornes, nous savons que « l'Institut tout entier est uni dans le même sentiment.

« Nous venons donc provoquer, parmi nos confrères « de l'Institut et parmi ceux qui, dans le domaine de la « recherche scientifique ou de la pratique de leur art, ont « bénéficié des travaux et des découvertes de M. Pasteur, « une souscription pour offrir à notre illustre compatriote, « à l'occasion de ce jubilé, un souvenir et un hommage. »

Pendant cette lecture, un ami délicat, qui était au courant de la situation, avait eu l'attention de retenir M. Pasteur hors de la salle des séances, afin de lui épargner une trop vive émotion. Ce n'est donc qu'à la séance suivante que M. Pasteur a pu remercier ses confrères ; et il l'a fait simplement, en quelques mots empreints d'une émotion sincère et communicative.

« Je n'assistais pas, — a-t-il dit, — au début de la der- « nière séance, lorsque M. le Président a donné lecture « de la lettre de la Section de Médecine et de Chirurgie.

« Une personne obligeante m'avait retenu hors de la « salle. Elle a bien fait. J'aurais été trop ému pour re- « mercier comme il convenait mes confrères de l'honneur « excessif qu'ils me réservent. Aujourd'hui encore, je ne « puis exprimer tout ce que je ressens d'émotion et de « reconnaissance. »

Cette manifestation spontanée fera honneur à l'Académie tout entière autant qu'à l'académicien qui en sera l'objet. Nous ne doutons pas qu'un grand nombre de Français et même d'étrangers n'aient le désir de s'y associer, chacun dans la mesure de ses moyens. L'hommage sera d'autant plus expressif, qu'il aura un caractère plus universel. La Section de Médecine et de Chirurgie s'est constituée en comité de souscription (2), auquel M. **Duclaux**, le meilleur élève et le plus intime ami du maître, a bien voulu s'adjoindre. M. le professeur **Grancher**, le collaborateur dévoué de M. Pasteur, à l'Institut antirabique, a accepté les fonctions de Secrétaire de ce comité. On recevra les offrandes, jusqu'au 27 décembre, aux bureaux du secrétariat de l'Institut.

***

M. **Paul Strauss**, le distingué conseiller municipal, qui a fait tant de bruit, ces jours derniers, fait encore plus de besogne. Il vient de publier, sous le titre de « *Paris ignoré* », un livre des plus intéressants, pour le fond, et des plus

(1) Voir le portrait de M. Pasteur et l'analyse de ses travaux dans les numéros 68 et 69 de la *Science moderne*.

(2) La section est constituée par MM. *Marey, Charcot, Brown-Séquard, Bouchard, Verneuil* et *Guyon*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

agréables pour la forme (1). Nous sommes heureux d'y trouver en particulier des renseignements précis sur un sujet qui nous intéresse vivement et sur lequel nous avons publié de nombreux articles (2), sur les falsifications des aliments et les moyens employés au laboratoire municipal pour les découvrir.

Le Laboratoire municipal, institué pour protéger les consommateurs contre les falsificateurs, est parfaitement outillé pour lutter de science et d'ingéniosité avec les plus habiles d'entre eux.

Paris consomme par jour plus de 300.000 litres de lait. Cette consommation n'est pas seulement d'un intérêt énorme par son importance commerciale ; elle l'est surtout par son caractère alimentaire spécial. D'après un hygiéniste éminent, M. **Léon Colin**, l'adultération du lait, par simple soustraction de ses éléments nutritifs, est la cause la plus commune de la mortalité des enfants élevés au biberon. Cette fraude commence par le *mouillage* du lait, c'est-à-dire par la substitution d'eau, « aqua simplex », — suivant la formule, — à la bonne et savoureuse crème originelle du lait. Au cours du long trajet que subit le lait, depuis la ferme où les *nourrisseurs* le produisent, jusqu'aux laiteries de toute catégorie, — y compris les portes-cochères, où les marchands le débitent, — la crème excite plus d'une convoitise. Les fermiers ne résistent pas à la tentation, les *ramasseurs*, c'est-à-dire les intermédiaires qui recueillent le lait dans les fermes, ne se font pas faute de prélever leur tribut, les *laitiers en gros* continuent, et la série est close par les débitants au détail. Naturellement le déficit est comblé avec de l'eau.

C'est alors que, pour masquer le mouillage, commence la série des falsifications. L'addition de petit-lait, le mélange de lait frais au lait de la veille, l'usage des laits concentrés, sont encore les procédés les plus anodins : on les réserve pour les laits dits *purs et non écrémés*, qui se payent jusqu'à 1 franc le litre. Mais, dans le lait de dernière catégorie, — qui se vend encore 20 centimes le litre, — les chimistes retrouvent toutes sortes de substances étrangères, depuis la *farine* jusqu'aux *jaunes* et aux *blancs d'œufs*, depuis la *gélatine* jusqu'au *jus de réglisse*. L'*extrait brun de chicorée*, la *teinture de pétales de soucis*, les *carottes cuites au four* sont d'un emploi assez fréquent ; on se sert aussi, mais plus rarement, de *sérum du sang*, de *cervelles d'animaux* triturées et délayées, enfin d'émulsions de *graines de chènevis*.

La fraude n'épargne d'ailleurs aucun aliment, même les plus essentiels, comme le *beurre*, le *café*, le *thé* et le *chocolat*. La *margarine* est mélangée couramment au beurre naturel, en proportion plus ou moins grande.

Des industriels étrangers sont parvenus à mouler des grains de café, fabriqués avec une pâte de farine de glands et de blé grillé légèrement. On fait également passer pour un *pur moka*, un mélange complexe de glands, de châtaignes, d'orge, de seigle et d'avoine, le tout torréfié, caramélisé et moulu. Et qui plus est, la *chicorée* elle-même, cette compagne presque *légitime* du café, est falsifiée, malgré son bas prix : on l'additionne de terre, d'oxyde de fer, de graminées torréfiées, etc.

Le *thé* nous arrive de Chine après avoir subi toute sorte de préparations chimiques. Les enfants du Céleste Empire ne le cèdent en rien, sous ce rapport, aux Européens les plus madrés. Les Anglais, qui sont les intermédiaires principaux entre la Chine et l'Europe, pour la transmission de cette denrée, collaborent avec ardeur à sa falsification. Tous s'ingénient à opérer les mélanges les plus subtils, à donner au thé une coloration artificielle et surtout à le parsemer de feuilles étrangères. Le *curcuma*, le *cachou*, le *bois de campêche*, l'*indigo* donnent à volonté la couleur propice ; les feuilles d'un certain nombre d'arbres (*saule, sureau, platane, chêne, orme, aubépine*), étant colorées artificiellement, « feront plus tard les délices des soirées bourgeoises et des *five o'clock* aristocratiques ».

Le *chocolat* réparateur, lui aussi, est sophistiqué. Les principes immédiats du *cacao*, qui en est l'élément essentiel, sont remplacés par des graisses de mouton ou de veau, des huiles végétales (*sésame, olive* ou *œillette*). La farine de haricots, dûment travestie, est élevée à la dignité et au *prix* du chocolat.

Hâtons-nous d'ajouter, pour rassurer nos lecteurs, que la crainte du Laboratoire municipal est devenue, pour les falsificateurs de tous genres, le commencement de la sagesse, et que toutes les falsifications des denrées alimentaires ont sensiblement diminué de fréquence depuis quelques années. Voilà donc une bonne et utile institution à l'actif du Conseil municipal de Paris. Il serait à souhaiter qu'elle fût étendue à toutes nos grandes villes de province, et même aux villes de médiocre importance, qui ne sont nullement mises à l'abri de la fraude et de l'intoxication par ce qu'on est convenu d'appeler « les mœurs pures des champs ».

*
* *

Nous avons parlé en temps voulu (1) d'une publication nouvelle, due à l'initiative de M. **F. Buisson**, directeur de l'Enseignement primaire, et parue le 15 octobre sous le titre de : *Correspondance générale de l'Instruction primaire.*

Nous avons publié deux lettres, l'une de M. F. Buisson et l'autre de M. Léon Bourgeois, qui ont servi d'introduction au nouveau journal, auprès du public, et qui ont défini, pour ainsi dire, le but qu'il poursuit. Les deux livraisons suivantes contiennent un intéressant document qui complète cette définition. C'est le programme élaboré par le Comité de rédaction, qui précise la nature de la publication et qui en caractérise l'esprit. En voici les traits principaux.

« Ce recueil devant être l'œuvre de tous, il est ouvert à tous. « Nous ne le plaçons spécialement sous aucun patro-
« nage déterminé, espérant qu'il méritera celui de tous les
« amis de l'Enseignement primaire. Il ne se recommande de
« personne ni à personne : tous ceux qui croiront avoir
« une idée à communiquer, une question à faire, et ceux
« ensuite qui voudront leur répondre, seront ici chez eux...

« Alors même que la Rédaction sera amenée à donner son
« avis sur un point quelconque, nous devons prévenir for-
« mellement nos lecteurs que cet avis n'est rien de plus
« que l'expression de notre sentiment personnel. Ce *Bul-*
« *letin*, étant une entreprise toute privée, entièrement in-
« dépendante de toute administration, n'engage que ses si-
« gnataires ; ce serait se méprendre absolument que d'y
« voir ou d'y entrevoir, à quelque degré que ce soit, la
« pensée de l'administration, dont nous ne sommes, dont
« nous ne pouvons pas être dépositaires...

« Et maintenant, que contiendra chaque numéro du
« *Bulletin?* Sous les diverses rubriques qu'embrasse l'ensei-
« gnement primaire, quelles seront les questions posées ?
« Méthodes générales, procédés particuliers, problèmes pé-
« dagogiques ou problèmes administratifs, réformes inté-
« ressant les études, la discipline, l'organisation, vœux ou
« doléances, retours au passé ou rêves d'avenir ?...

Il suffit de lire le sommaire très chargé et très intéressant de la 3e livraison, pour voir que ce loyal appel du Directeur de l'Enseignement primaire a été entendu, et que sa voix éloquente et généreuse n'a pas retenti « dans le désert ».

G. MANEUVRIER.

(1) *Paris ignoré*, par M. PAUL STRAUSS ; 1 vol. grand in-4°, illustré de 500 dessins inédits, exécutés sous la direction de M. CHMIELINSKI. — Paris, Librairies-Imprimeries réunies.

(2) Voir la *Science moderne*, n° 104 : Hygiène de l'alimentation.

(1) Voir le n° 104 de la *Science moderne*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

CONSERVATION DES ÉCHALAS. — Un procédé qui a toujours réussi chez un viticulteur de nos amis, consiste à imprégner la partie enfoncée en terre d'une solution de sulfate de cuivre. Tous les bois conviennent, les bois blancs sont moins bons, l'acacia est très recommandé.

Les échalas convenablement taillés sont mis *à sécher à l'air*, puis liés en botte et mis à tremper tout droit, dans un cuvier à lessive plein d'une solution de sulfate de cuivre (4 kilog. pour 100 litres d'eau), pendant une douzaine de jours. Ce qu'il est surtout nécessaire de rendre imputrescible, c'est la pointe et toute la partie enterrée.

L'ALUMINIUM EN PYROTECHNIE. — Comme le magnésium, l'aluminium très divisé, en limaille ou en feuilles minces, brûle dans l'air avec beaucoup d'éclat et peut servir dans la confection des pièces d'artifices, soit seul, soit mélangé au chlorate, ou à l'azotate de potasse.

M. Troost a récemment réalisé, à son cours de la Faculté des sciences, la combustion de l'aluminium divisé dans un courant d'oxygène. C'est une belle expérience qui met en évidence le parti qu'on pourra tirer de l'aluminium, comme du magnésium, en pyrotechnie.

POTION CONTRE LE MAL DE MER. (Dr Giraldu.)

Chloral	3 gr.
Eau distillée	50 —
Sirop de groseille	60 —
Essence de menthe	2 gouttes.

Aussitôt embarqué, on boit la moitié de cette potion, et cela suffit pour éviter tout malaise, alors même, paraît-il, que la mer est mauvaise.

ENCRE SUR ZINC pour étiquettes de cave, de magasin, de jardin :

1	partie de sulfate de cuivre.
1	— de chlorure de calcium.
36	— d'eau.

On écrit avec une plume d'oie ou de fer : le cuivre est précipité par le zinc en noir. On laisse sécher. On lave à l'eau, on sèche et on essuie avec un linge huilé.

CUISSON DU GIBIER :

Faisan	3/4 d'heure.
Lièvre	1 h. 1/2.
Perdreau rouge	1/2 heure.
— gris	25 minutes.
Bécasse	1/2 heure.
Bécassine	20 minutes.
Caille	20 —
Grive	20 —
Ortolan	20 —
Sarcelle	1/2 heure.
Coq de bruyère	1 h. 1/4
Oie sauvage	1 heure.

COLLE POUR LA PORCELAINE. — Broyer un blanc d'œuf avec de la chaux vive pour avoir une pâte ferme, et appliquer sur les morceaux à recoller.

COLLE DE FARINE IMPUTRESCIBLE. — On ajoute à la colle, au moment où elle vient d'être faite, un peu d'essence de térébenthine. On délaye : la colle ne sûrit pas. Le procédé s'applique aussi aux solutions de gomme arabique.

ENLEVER UNE TACHE D'HUILE SUR UN MARBRE, UN PARQUET. — On verse une certaine quantité de benzine sur la tache, on laisse séjourner quelque temps et on place par-dessus de la terre argileuse (terre à foulon), qui absorbe le liquide; on répète plusieurs fois l'opération.

EMPÊCHER L'HUILE DE RANCIR. — L'huile conservée en provision dans des estagnons à robinet peut rancir, et beaucoup des familles hésitent à acheter une certaine quantité d'huile à la fois. On conserve l'huile en versant à la surface une petite couche d'alcool fort qui empêche le contact de l'air.

REMÈDE CONTRE LE HOQUET. — Boire une petite cuillerée à café de vinaigre ordinaire; c'est peu agréable, mais on se débarrasse ainsi du détestable hoquet.

EAU POUR DONNER DU BRILLANT ET DE LA TENUE AUX CHEVEUX. — Nos grand'mères ont employé, pour faire tenir leurs cheveux sous forme de bandeaux dits à la Vierge, un moyen bien simple. On met dans l'eau quelques pépins de coing : l'eau devient mucilagineuse, et c'est cette eau avec laquelle on mouille les cheveux. Cette eau, ou même aussi l'eau sucrée très légère, convient aussi pour faire les frisettes.

PAPIER DIAPHANE. — On peut rendre le papier diaphane pour le calque ou toute autre application en imprégnant le papier d'une dissolution de une partie en volume d'huile de ricin dans deux ou trois parties d'alcool à 90°. On fait sécher à l'air, l'alcool s'évapore et il reste dans la pâte une certaine quantité d'huile qui diaphanise le papier.

POUR ENLEVER AU VIN LE GOUT DE SOUFRE. — On le transvase dans un récipient en cuivre, — il est inutile qu'il y séjourne, — on le verse immédiatement dans un autre tonneau. On peut aussi, et le procédé est plus commode, introduire dans le tonneau un morceau de charbon de bois suspendu avec une ficelle. Après deux ou trois jours, l'odeur et le goût de soufre ont disparu.

COLORATION DES BRONZES D'ART. — La teinte du *bronze des médailles* s'obtient en frottant le métal avec une brosse enduite d'un mélange d'ocre rouge et de plombagine. Le *vert antique* s'obtient en plongeant et en lavant le métal dans un liquide ainsi composé : 200 grammes de vinaigre, 10 grammes de sel marin, 10 grammes de crème de tartre, 10 grammes d'acétate de cuivre et 30 grammes de carbonate de soude. *Le bronze florentin* se produit par l'action du sulfate de fer et en frottant ensuite à la cire.

La *teinte enfumée* s'obtient en chauffant la pièce dans un feu de paille et brunissant ensuite. Le *vert-de-gris* s'obtient par l'action répétée de la solution de sel ammoniac.

ARGENTURE DES SIMILI-BRILLANTS. — On emploie les procédés d'argenture sur verre décrits dans un de nos précédents numéros; les pierres taillées complètement argentées sont recouvertes d'un vernis protecteur dans les parties qui doivent rester argentées. On immerge dans l'acide azotique, qui laisse à nu les pierres qu'on montera en bagues, etc., et dont l'éclat sera rehaussé par les faces argentées.

A. R.

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

ACTUALITÉ

LE CHANDOO (1)

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

Erreurs des voyageurs. — Préparation du chandôo ou opium des fumeurs. — Composition de l'opium. — Pratique du fumeur. — Fumerie populaire. — L'opium est-il dangereux ?

Que de voyageurs en chambre ou fantaisistes, que de rêveurs, pseudo-analystes des sensations exotiques, ont menti en parlant de l'opium, de sa confection, de ses adeptes !

Un simple fait donnera idée de ce que peut faire accroire l'imagination d'un littérateur parfaitement résolu à produire avant tout des récits attachants !

Alors que j'étais chimiste du laboratoire de chimie de la manufacture d'opium de Saïgon, un journaliste italien vint trouver le directeur, M. Laborderie, pour obtenir la permission de visiter à fond la bouillerie, au grand profit de la science.

Prié de cicéroner l'étranger, je ne lui fis grâce de rien. Après deux heures employées à voir l'outillage et les réserves d'opium, mon solennel compagnon me quitta sans m'avoir adressé aucune question, et après m'avoir dit : « Je vous enverrai un exemplaire de mon ouvrage sur l'extrême Orient. Vous y trouverez mes impressions de visite sous votre aimable conduite ». Six mois après, je recevais un fascicule de soixante pages où, à ma grande surprise, je trouvais ceci : « L'opium, au sortir de la bouillerie, est mis en magasin et livré de suite à la consommation. L'aspect extérieur, les propriétés physiques et chimiques du chandôo, ou opium bouilli, sont semblables à ceux de l'extrait thébaïque, pharmaceutique. »

Le reporter scientifique italien avait bien vu, bien entendu, mais hélas ! écrit simplement le contraire de ce qui était. Ce n'est pas en deux heures qu'on s'instruit sur l'opium et qu'on en parle en connaissance de cause.

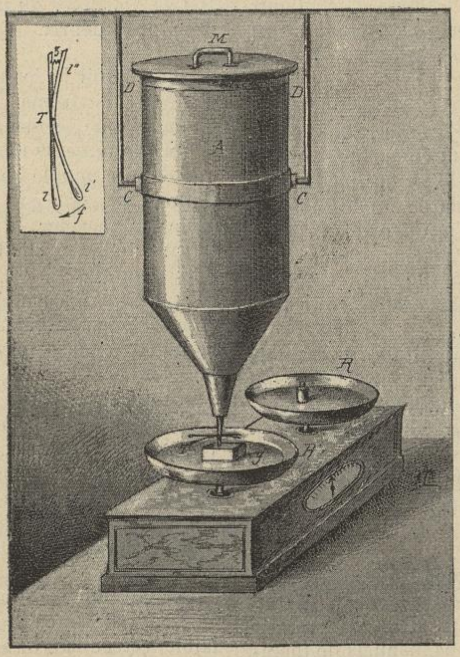


Fig. 305. — Appareil destiné à remplir les boîtes d'opium.

M, couvercle du cylindre ; D D', barres de suspension du cylindre ; C C', tourillons ; A, cylindre de laiton (capacité six litres) ; R, balance Roberval ; T, pince destinée à arrêter ou provoquer l'écoulement de l'opium. A l'état libre, la pince T, grâce au ressort *z*, ferme le tube de caoutchouc terminal du cylindre A ; en faisant effort pour rapprocher *l'* de *l*, la branche *l''* s'ouvre et le tube de caoutchouc, dilaté, laisse s'écouler le suc opiacé.

Deux mots sur sa fabrication. Reçu de Bénarès, en boules de 1 kil. 500 à 2 kil., recouvertes par des débris de feuilles de pavots, l'opium subit six opérations :

1° Ouverture de la boule d'opium brut.

2° Première cuisson.

3° Confection de la pâte malléable après la première cuisson et avant de faire les *crêpes* (1).

4° Carbonisation des crêpes.

5° Dernière cuisson.

6° Refroidissement.

(1) On appelle crêpe la plaque mince formée d'extrait d'opium en consistance solide.

(1) *Cet article emprunte son intérêt à cette circonstance que l'auteur a vu et pratiqué les choses dont il parle, ayant été plusieurs années chimiste, à la manufacture de Saïgon. Il doit, en outre, son actualité à ce fait que l'avant-dernière séance de l'Académie des sciences a été presque remplie par de longues communications sur le* chandôo : *l'une de* M. Moissan, *l'autre de* MM. N. Gréhant et Ernest Martin. — G. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici quelques détails sur les plus importantes de ces opérations. Les crêpes carbonisées sont mises à la détrempe et filtrées, pour être soumises à la dernière cuisson.

Puis le chandôo est mis dans des cylindres de cuivre d'une capacité de 100 litres, où il reste en fermentation durant six mois. Au bout de ce temps, une couche de moisissure de plus de cinq centimètres d'épaisseur qui surnage est enlevée, et il reste l'extrait d'opium ou chandôo. Cet extrait aqueux d'opium est de consistance sirupeuse, noir, d'odeur très agréable qui rappelle un peu le chocolat, de saveur légèrement amère, nullement nauséeuse. Aucune bouillerie étrangère ne fournit d'opium aussi parfait et d'ailleurs aussi apprécié que celui de Saïgon. Il est enfin mis en boîtes par des Chinois de la façon suivante.

Un récipient de laiton (fig. 305) d'une capacité de 6 litres renferme l'opium, qui s'écoule par un tube de caoutchouc comprimé par une pince T. La boîte de fer-blanc destinée à contenir le chandôo est placée au-dessous du tube de caoutchouc, sur l'un des plateaux d'une balance R. Sur l'autre plateau, après avoir fait la tare de la boîte, on ajoute 20, 40, 60, 100 ou 200 grammes, poids des boîtes de 1, 2, 3, 5 et 10 piastres.

Avec une grande promptitude, le Chinois peseur fait écouler l'opium et remplit de 600 à 1.000 boîtes par jour, suivant les commandes. Maintenant, pour éviter toute fermentation, quand la boîte hermétiquement fermée sort de l'atelier de soudure, on la porte à l'étuve de vapeur avant de la livrer aux consommateurs.

Il semble, après examen, que l'assertion du reporter italien ne soit pas aussi invraisemblable qu'elle peut paraître au premier abord. En effet, les anciens manuels de thérapeutique mentionnent l'extrait d'opium fermenté de Deyeux, qui s'obtenait en mettant de la levure de bière dans le *soluté aqueux* d'opium, laissant s'opérer la fermentation, filtrant et évaporant. Ces manipulations avaient pour but de débarrasser l'opium de son *principe vireux* (1). Ce n'est qu'en comparant l'opium des fumeurs à ce produit inusité que l'on peut attribuer aux deux extraits les mêmes qualités physiques.

Avant de parler des fumeurs, il est, je crois, intéressant de mentionner en passant les consommateurs de débris d'enveloppes des boules d'opium, qui contiennent à peine de 1 à 1 et demi pour 100 de morphine et dégagent une fumée âcre sans provoquer la torpeur chère aux adonnés de l'opium. Partout, en extrême Orient, on rencontre le *coolie,* ou homme de peine, tenant à la bouche une courte pipe de bambou de la contenance d'un dé à coudre, dans laquelle il fume presque toute la journée ces débris que la Régie lui délivre moyennant *quarante cents* (un peu moins de deux francs) les cent grammes. On trouve aussi des amateurs passionnés des résidus charbonneux des pipes à opium, qui constituent un opium de qualité inférieure connue sous le nom de *dross*. Ces résidus contiennent aussi de 1 à 2 pour 100 de morphine au plus et sont fumés dans des pipes à débris.

(1) Vireux, ici, est pris dans le sens de saveur nauséabonde particulière.

Après avoir lu les récits enthousiastes des conteurs d'extrême Orient, il peut paraître étonnant que le monde entier ne soit point peuplé de fumeurs d'opium et, s'il faut croire que chaque peuple tient à son vice, celui des Chinois ne gagne pas tant à être adopté qu'il faille lui sacrifier le tabac sous toutes les formes, le bétel, etc. Un bon opium doit contenir pour 100 :

Morphine 10, narcéine 0,02 codéine 0,30, papavérine 1, thébaïne 0,15, narcotine 6, méconine 0,1, acide méconique 4,00, acide lactique 1,25, et d'après Hesse 0,02 de pseudomorphine.

Il renferme 17 *alcaloïdes* définis, sans compter leurs nombreux dérivés. Claude Bernard classe les alcaloïdes de l'opium en *calmants* et *convulsivants :*

Calmants : morphine, codéine, narcéine.

Convulsivants : papavérine, thébaïne, narcotine.

Ce qu'il importe de connaître dans un opium, c'est sa richesse en morphine. L'ammoniaque faible, versée dans un soluté d'opium, en donne le moyen facile et prompt : l'opium qui donne le précipité le plus abondant et le moins coloré est le meilleur. Plusieurs procédés d'analyse, tels que ceux de Guilliermond, Guibourt, sont exacts et d'une pratique aisée.

Il est instructif de connaître les conséquences de l'usage de l'opium et les pratiques des fumeurs, pour se faire une juste idée de cette passion faussement décrite et beaucoup trop vilipendée.

Premièrement, la mortalité qu'elle entraîne est considérablement inférieure aux statistiques erronées publiées dans les récits des voyageurs. La longévité en extrême Orient est aussi grande que chez nous et tous les fu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

meurs sans exception qui sont décrépits, dont la mémoire et l'intelligence sont décadentes, s'alcoolisent sous toutes les formes : absinthe, cognac, eau-de-vie de riz, eau-de-vie de patates, etc.

Je pourrais citer, si je le voulais, des noms de *résidents*, colons de dix et quinze années, grands fumeurs d'opium, dont les facultés intellectuelles sont aussi grandes qu'au jour de leur arrivée. Si leur santé a baissé, je dirai que celle des autres Européens, qui n'usent pas d'opium, baisse dans le même rapport. L'anémie, la cachexie paludéenne, les maladies de foie, les fièvres atteignent tout le monde. Quand la passion de l'opium n'est pas accompagnée d'alcoolisme, les conditions de santé physique et morale ne changent que si le fumeur est d'une complexion délicate et qu'il ne parvienne pas à s'acclimater. Dans ces conditions le chandoo le tue, ne faisant que hâter une mort prévue dans un délai relativement court.

Voyons comment le fumeur procède :

La pipe à opium se compose de deux parties distinctes, le fourneau et le tuyau (fig. 306). Celui-ci, cylindrique, long d'environ 50 centimètres, est ouvert à l'une de ses extrémités et fermé à l'autre. A 10 centimètres du bout fermé, se trouve une ouverture de 2 à 3 centimètres où s'engage le fourneau F de forme conique et percé en son centre. Le *boy* ou serviteur chargé d'apprêter la pipe, trempe une longue aiguille d'argent dans l'extrait aqueux d'opium et, pour le rendre plus consistant, il le prive d'une partie de son eau en portant la larme opiacée dans la flamme d'une lampe à alcool, et tournant l'aiguille avec rapidité. Quand il juge l'opium solide à point, il le dépose, avec une habileté très difficile à acquérir, sur le bord *a* de l'ouverture du fourneau, puis il approche la lampe. Le fumeur, inclinant la pipe, présente l'opium au feu, et, au moment où il entre en ignition, il aspire la fumée par le tube abducteur. Au bout de trois aspirations, il ne reste qu'un résidu charbonneux que le boy gratte avec soin pour le revendre aux gens de basse condition : c'est le dross. Un fumeur ordinaire fume au moins huit à dix pipes. Beaucoup ne se contentent que de quinze. Au delà, il y a abus, et la coutume quotidienne mène promptement à l'abrutissement.

Il y a deux catégories de fumeries : l'une pour le peuple travailleur, peu payé et partant peu payant, l'autre pour les riches trafiquants indigènes et étrangers et les fonctionnaires, peu regardants au prix pourvu qu'ils soient satisfaits. Voici le tableau exact de la fumerie populaire.

Dans les rues principales, une boutique peu éclairée, à l'entrée de laquelle se tient un Chinois en permanence, se fait remarquer par les allées et venues silencieuses de gens sans hâte. A leur passage, le Chinois de garde les dévisage et sans dire mot pénètre à leur suite, pour s'assurer qu'ils viennent consommer. Une salle plus longue que large, occupée dans toute sa longueur par une sorte de lit de camp in-



Fig. 306. — Fumeur d'opium.

T, tuyau en bambou; F, fourneau de la pipe; *a*, endroit où l'on dépose la perle d'opium.

cliné, recouvert d'une mauvaise natte de bambou et à la tête muni de coussins crasseux. Ici point de boys.

Le personnel se compose le plus souvent d'un vieux Chinois dont l'occupation consiste à délivrer aux clients la quantité d'opium qu'ils demandent, une pipe et une lampe. La même lampe sert ordinairement à deux fumeurs en même temps. Jusqu'à la sixième ou septième pipe, il n'y a de manifestation extérieure qu'une singulière vivacité du regard, attestant le plaisir intense de la passion satisfaite.

Lorsqu'il a aspiré la fumée de la douzième ou treizième prise d'opium, le fumeur laisse voir une dépression rapidement progressive de l'activité musculaire, puis, paresseusement, il se couche, la tête sur son dur cous-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sin, et en moins d'une minute il dort. Sa respiration n'est pas bruyante, et s'il a de ces rêves fous décrits si poétiquement par de diserts romanciers, il ne paraît pas qu'une tempête de passions se déchaîne sous ce front calme, surmontant le visage d'une sérénité marmoréenne.

Il est parfaitement établi qu'il n'est possible de goûter ce sommeil profond que couché très durement. Les riches dorment sur des nattes cambodgiennes peu épaisses, guère préférables à la planche nue qui supporte le coolie.

A partir de deux heures du matin un silence de mort règne dans la fumerie, et l'on voit les deux gardiens chinois aller et venir comme des ombres fantômes dans cette nécropole lugubre. A cinq heures, un formidable coup de gong réveille les dormeurs, qui lentement se soulèvent et silencieusement reprennent le chemin de leur *cagna* ou habitation. Dix minutes après leur départ, ils sont tout aussi allègres que l'indigène non adonné au poison thébaïque.

J'ai connu, à la manufacture d'opium, des contre-maîtres annamites, amateurs forcenés du chandôo, dont l'entrain, l'intelligence et la belle santé faisaient l'admiration du personnel français. Leur vice, non compliqué d'alcoolisme, ne leur semblait mauvais que par les frais qu'il occasionnait.

(*A suivre.*)

EDME GENGLAIRE,
Ex-chimiste à la manufacture d'opium de Saïgon.

AGRONOMIE

La question des plantes épuisantes et des plantes améliorantes.

Plantes améliorantes et plantes épuisantes. — Rôle de Boussingault. — L'opinion du chimiste Murder. — Son insuffisance. — Expériences de M. Ville. — Intervention de M. Dehérain.

I.

Les agronomes et les cultivateurs ont, depuis longtemps, remarqué que si, sur un terrain de moyenne fertilité, on ensemence une première année du blé ou toute autre céréale, une deuxième année du trèfle, du sainfoin de la luzerne ou toute autre légumineuse, et une troisième année de nouveau blé, la dernière récolte de ce blé, qui a suivi la culture en légumineuse, dépasse de beaucoup en rendement la première, qui l'avait précédée.

Ils savaient aussi qu'il était possible de cultiver pendant plusieurs années de suite : du trèfle, du sainfoin ou de la luzerne sur une même terre, sans lui fournir du fumier, mais que si l'on essayait de faire de même avec du blé, on ne tardait pas à voir les récoltes dépérir et cesser bientôt d'être rémunératrices pour le cultivateur.

Frappés de ces faits, ces praticiens, qui jugeaient uniquement sur l'expérience courante, avaient attribué aux légumineuses la qualité de plantes améliorantes et aux céréales celle de plantes épuisantes, car les premières paraissent améliorer le sol et les autres semblent l'épuiser.

Plus tard, M. Boussingault, introduisant dans les recherches agricoles les méthodes rigoureuses d'analyse (fig. 307), démontra d'abord par des expériences nombreuses que les plantes ont surtout besoin d'azote, sous forme de nitrate, de sel ammoniacal ou de matière organique; et d'acide phosphorique, généralement sous forme de phosphate de chaux.

En cherchant les sources de ces deux principes, Boussingault fut conduit à affirmer que l'azote atmosphérique n'est point assimilé par les végétaux et que ceux-ci profitent uniquement de l'azote du sol : il avait, en effet, semé des graines dans des pots contenant du sable totalement purgé de matière azotée par la calcination, il avait fourni à ces graines la potasse et le phosphate, et il avait constaté que les plantes ainsi obtenues végétaient chétivement, que leur poids total n'excédait guère cinq à six fois celui de la graine qui leur avait donné naissance, et qu'enfin l'analyse chimique n'y révélait pas plus d'azote que dans cette graine.

Il y avait donc lieu de croire que dans les sols cultivés les choses se passent de même et que si l'on trouve plus d'azote dans chaque plante que n'en contenait sa graine, cet azote provenait exclusivement du sol. Appliquant alors ces données à la question des plantes épuisantes et des plantes améliorantes, Boussingault analysa une récolte de blé et une récolte de luzerne : il trouva en moyenne $84^k,6$ d'azote et $19^k,5$ d'acide phosphorique, dans une récolte de foin, $35^k,4$ d'azote et $37^k,8$ d'acide phosphorique dans une récolte de blé.

S'il était vrai, comme Boussingault croyait l'avoir démontré, que les plantes tirent tout leur azote du sol ainsi que tout leur acide phosphorique, la conclusion était facile à formuler, c'était que les céréales et les légumineuses sont l'une et l'autre épuisantes et nullement améliorantes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais alors comment expliquer l'avantage qu'une culture de blé tire d'une précédente récolte de luzerne ? Quelques savants supposèrent que les légumineuses, dont les racines atteignent souvent la longueur de 2 mètres et plus, allaient puiser dans le sous-sol les nitrates entraînés à cette profondeur par les eaux pluviales ; qu'après la récolte, les débris de végétation, et notamment les racines, restés dans le sol, se décomposaient lentement, s'oxydaient et donnaient finalement des nitrates. Ces nitrates, restant quelque temps dans les couches superficielles, fournissaient aux courtes racines des céréales une nourriture dont elles tiraient grand profit.

En résumé, le rôle des légumineuses eût été de ramener à la surface les éléments fertilisants entraînés dans les couches profondes. Cette explication bénéficiait de ce fait d'expérience agricole que les cultures de légumineuses se trouvent très bien du défoncement du sol.

M. Boussingault citait dans son cours qu'une maison ayant été démolie, on avait enlevé les murs de fondation, et sur l'emplacement, on avait semé de la luzerne ; lorsque la récolte poussa, les tiges qui se trouvaient à la place des anciens murs se développèrent beaucoup mieux que les autres, et bientôt elles marquèrent la place en relief sur le reste de la culture.

Les partisans de la théorie précédente expliquaient très bien ce fait en disant que le défoncement, en rendant le terrain plus meuble, permettait aux racines de s'étendre à une plus grande profondeur et de s'emparer des nitrates entraînés à ces endroits.

On objecta à cette explication que l'expérience agricole montrait que les nitrates, qui sont susceptibles de pénétrer très bas dans le sol, ont, en général, peu d'influence sur le développement des légumineuses et favorisent surtout celui des céréales, tandis que les engrais azotés, plus complexes, ont au contraire une action favorable sur la croissance de ces mêmes légumineuses. Cette objection renversait presque complètement la théorie que nous venons d'exposer, et c'est alors qu'une nouvelle explication surgit.

On revint à une hypothèse qui avait été autrefois émise par le chimiste allemand Murder et d'après laquelle les légumineuses ne formeraient leurs matières azotées qu'au moyen des principes solubles de l'humus ou du fumier qui se produisent quand les matières organiques sont restées pendant quelque temps dans le sol, tandis que les céréales formeraient ces mêmes principes aux dépens des nitrates. Voici comment on expliqua le mécanisme du développement des deux cultures.

Les légumineuses puisent dans le sol les composés carbazotés et en forment leurs tissus ; après la récolte, les nombreux débris qu'elles ont laissés dans le sol s'oxydent et donnent des nitrates, la culture de blé qui suit s'empare de ces nitrates et en forme à son tour sa matière albuminoïde.

Cette nouvelle hypothèse est clairement insuffisante, car d'abord rien ne prouve que les légumineuses ne puissent former leurs tissus qu'au moyen des principes solubles de l'humus, et il est même étrange que des liquides colorés en brun, contenant des matières en voie de décomposition, puissent passer dans la sève et concourir à la vie d'une plante. Cette possibilité serait-elle démontrée, que la question des plantes améliorantes ne serait pas résolue. En effet,

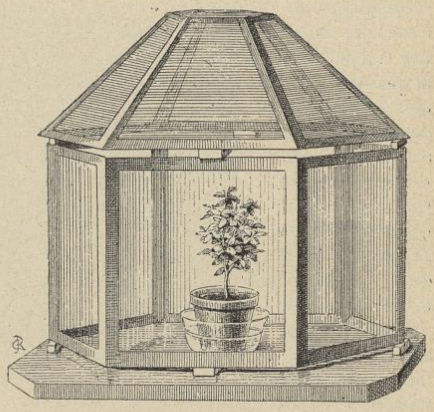


Fig. 307. — Appareil permettant de recueillir et d'analyser l'air dans lequel une plante a vécu, afin de décider si la vie de la plante appauvrit ou non l'air en azote.

si les légumineuses absorbent les matières azotées solubles du sol et si les céréales absorbent les nitrates produits par l'oxydation d'une portion de cette même matière, le sol devra bientôt s'épuiser totalement, et les cultures de luzerne ou de blé n'y devront plus réussir. Or l'expérience agricole dément cette prévision, la question reste, par suite, sans solution plausible.

Pendant que de savants agronomes, se contentant d'interpréter les résultats obtenus par Boussingault, discutaient la question comme nous venons de le voir, un savant très distingué, M. Ville, affirmait que l'avantage qu'un sol tire d'une culture de luzerne provient de ce que celle-ci puise directement l'azote de l'air, le cède en partie au sol en y laissant ses racines et que les céréales en bénéficient ensuite. M. Ville avait refait l'expérience de Boussingault en ajoutant au sable calciné une petite quantité de nitrate de potasse, et il avait obtenu des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plantes vigoureuses dans lesquelles il avait trouvé une quantité d'azote bien supérieure à celle qui avait été prise au sol artificiel dans lequel ces plantes avaient poussé. M. Ville expliquait les résultats obtenus par Boussingault en disant que les plantes cultivées par cet illustre savant étaient trop faibles pour puiser leur azote dans l'atmosphère, mais que, fortifiées par une addition de nitrate, elles devenaient capables d'assimiler cet élément en quantités considérables. Du reste, à ces expériences de laboratoire M. Ville joignait un argument déduit d'une expérience de grande culture : il déterminait dans une récolte de luzerne la quantité totale A d'azote, la quantité totale B de bases fixes (potasse, chaux, soude, etc.) et la quantité totale C d'acides fixes (acide phosphorique, acide sulfurique, etc.) ; il calculait ensuite la quantité *b* de base nécessaire à la saturation de la quantité C d'acides, il retranchait la quantité *b* de la quantité B et il supposait que les bases restantes B—*b* avaient pénétré dans la plante à l'état de nitrate, comme si la luzerne n'eût tiré son azote que des nitrates ; il donnait donc à cette dernière opinion toutes les chances possibles. Or, la quantité A d'azote qui eût été contenue, dans ces nitrates fut trouvée bien inférieure à la quantité A′ d'azote contenu dans la récolte ; donc l'azote pénètre dans la plante sous une autre forme que celle de nitrate.

Pour M. Ville, la plante puise directement cet azote dans l'air, de sorte que la luzerne est véritablement améliorante, elle prend l'azote à l'atmosphère pendant la durée de sa croissance, et, après la récolte, elle laisse dans le sol de nombreux débris azotés dont les céréales pourront profiter. On répondit à cette conclusion qu'il était possible aussi que l'azote ait pénétré dans la luzerne sous forme d'acide carbazoté uni à l'ammoniaque, et que s'il en était ainsi, cet azote ne pouvait laisser aucune cendre comme trace de son passage. Cette objection détruisait les raisonnements de M. Ville, mais comme cette assimilation directe des matières azotées est assez étrange, ainsi que nous l'avons déjà expliqué, l'opinion de M. Ville, qui résolvait si bien la question des plantes améliorantes, aurait peut-être prévalu si d'autres expérimentateurs, répétant l'expérience que nous avons décrite, avaient obtenu les mêmes résultats. Il n'en fut pas ainsi : l'addition de nitrate donna toujours aux plantes cultivées dans du sable un accroissement très apparent, mais souvent la quantité d'azote contenue dans la plante fut inférieure à celle qu'avait perdue le sol artificiel. Nous expliquerons plus loin la raison probable de ces divergences.

(*A suivre.*) G. Loisel.

VARIÉTÉS

LES PARFUMS

(*Suite.* — Voir les numéros 105 et 110.)

Macération et enfleurage. — Procédé Millon. — Myrogène Rimmel. — Essences. — Extraits. — Vinaigres. — Sachets. — Harmonie des parfums.

Le procédé employé autrefois pour l'extraction des parfums était la *distillation* (fig. 309). On lui préfère aujourd'hui les méthodes d'extraction par *macération* (fig. 308) ou par *enfleurage*.

La première méthode consiste à faire digérer les fleurs dans de la graisse, ou de l'huile, chauffée à 45° ; la seconde, à déposer sur des châssis garnis de verre ou d'une toile épaisse de coton, des couches d'huile ou de graisse froide sur lesquelles on étend un lit de fleurs. Afin d'empêcher l'évaporation du parfum, on empile les châssis les uns sur les autres et on les enferme dans une armoire (fig. 310). On obtient ainsi des pommades et des huiles dont on extrait le parfum en les traitant par l'alcool, qui s'empare de leur arome et qui, ainsi parfumé, sert de base aux plus fins extraits d'odeur.

M. **Millon**, d'Alger, a fait connaître un procédé très ingénieux pour extraire le parfum des plantes. Il consiste à laisser séjourner les fleurs pendant dix à quinze minutes dans l'éther pur, qui dissout leur principe odorant, et à isoler ensuite le parfum par la distillation.

Enfin, M. **Rimmel** a exposé, en 1878, un *myrogène* qui permet d'épuiser directement le parfum des fleurs sans entraîner le principe

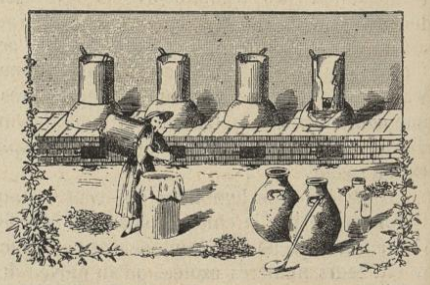


Fig. 308. — Extraction des parfums par macération.

âcre que n'éliminent jamais les autres procédés d'extraction. Le déplacement se fait à l'aide d'alcool, qu'on laisse tomber d'une certaine hauteur par un groupe de tuyaux, sur les fleurs fraîches placées dans un crible disposé au-dessus d'un réservoir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les *essences*, encore appelées *huiles volatiles* ou *essentielles*, s'extraient des plantes qui les renferment, par expression, par macération, et surtout par la distillation de ces plantes au contact de l'eau. L'essence se dégage avec la vapeur et se liquéfie en même temps. Après quelques minutes de repos, les liquides distillés se séparent en deux couches, que l'on isole ensuite au moyen d'un entonnoir dans la partie étroite duquel se trouve un robinet d'arrêt. Le plus souvent, on se sert d'un *récipient florentin*, qui opère automatiquement la séparation de l'essence et de l'eau et facilite ainsi le travail.

Les *extraits* ou *esprits d'odeurs* sont obtenus par la digestion dans l'alcool d'une pommade parfumée. On donne aussi le nom d'extraits à des infusions de substances ou de plantes aromatiques dans l'alcool, ainsi qu'à des mélanges d'esprits, d'extraits ou d'essences.

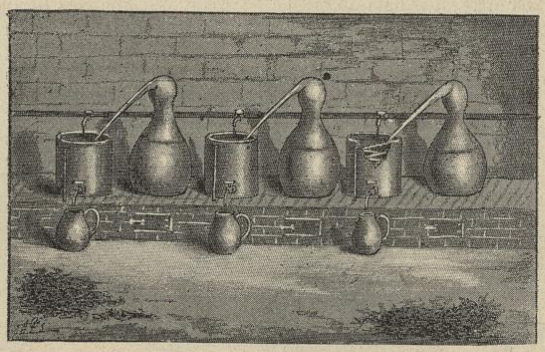


Fig. 309. — Extraction des parfums par distillation.

Les *infusions*, les *alcoolés* ou *teintures aromatiques*, les *alcoolats*, sont des dissolutions de parfums minéraux, végétaux ou animaux dans l'alcool. Les infusions se préparent à froid et les teintures à l'aide d'une douce chaleur pour faciliter la dissolution du parfum. Enfin, les alcoolats sont des alcools chargés, par voie de distillation, des principes volatils d'une substance odorante.

Les *pommades* et les *huiles parfumées* se préparent, soit par l'absorption directe du parfum par la graisse ou l'huile froide, soit par la macération des substances odorantes dans la graisse ou l'huile chaude, soit enfin par l'addition à la graisse ou à l'huile d'essences, de teintures, d'extraits, etc.

Les *savons* se fabriquent avec du suif, des graisses, des huiles plus ou moins purifiées, associées à des sels de soude ou de potasse et à des matières colorantes, puis parfumées à l'aide de substances aromatiques simples ou composées.

Les *vinaigres* se parfument, soit en y faisant infuser des substances aromatiques, soit en les distillant avec ces substances, ou bien encore en y faisant dissoudre des essences.

Les *sachets* sont des mélanges de substances odorantes pulvérisées, tamisées avec soin et renfermées dans de petits sacs plus ou moins élégants destinés à communiquer aux vêtements et au linge une odeur agréable.

Les *poudres* sont préparées avec des fécules mêlées de talc, de sous-nitrate de bismuth, de stéatite, de magnésie, etc., et parfumées avec des essences, des fleurs ou des racines odorantes finement pulvérisées.

Enfin les *bouquets* sont formés par des mélanges d'extraits, d'essences, de teintures, qui, convenablement associés, produisent une odeur agréable ou imitent à s'y méprendre le parfum d'une fleur connue, mais dont on ne peut extraire l'essence.

De même qu'on a assimilé les phénomènes lumineux aux phénomènes sonores, de même aussi on a cru pouvoir assimiler les phénomènes odorants à ceux que produisent le son et la lumière. A la gamme des sons et des couleurs, on a donc ajouté celle des odeurs, qui permet de créer des parfums composés qui sont aux parfums simples ce que la phrase musicale est aux notes de la gamme.

Lors donc qu'un parfumeur veut faire un bouquet d'odeurs primitives, il doit, pour le rendre harmonieux, prendre des odeurs qui s'accordent ensemble tout en formant un contraste. La formule suivante donnera une idée de la manière de composer un bouquet selon les lois de cette harmonie odorante :

Do — Extrait de jasmin		
Mi — — d'iris	Bouquet	
Sol — — de fleurs d'oranger	accord de Do.	
Do — Esprit de rose triple.		

Indépendamment de l'harmonie, le parfumeur doit tenir compte, en composant un bouquet, de la puissance et de la délicatesse des parfums qu'il emploie; il ne doit mettre en présence que ceux qui s'associent bien et éviter ceux dont les effets se neutralisent. Il doit savoir, par exemple, que l'odeur du musc neutralise celle de l'amande amère, que le santal, la vanille la fleur d'oranger et le cé-

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

drat s'associent agréablement à la rose, ainsi que la vanille à l'amande, le patchouly au jasmin, la lavande au girofle, la verveine au géranium, etc.; qu'enfin les parfums les plus délicats sont : la violette, la tubéreuse, le jasmin et la rose, et que parmi les plus puissants se trouvent : la fève de tonka, le musc, la civette, l'amande amère, la citronnelle, le patchouly, la lavande, la verveine et le vétyver.

Certains parfums, tels que l'ambre gris, le musc, l'iris, le benjoin, la civette, la vanille, le styrax, le tolu, le castoréum et le vétyver, jouissent de la propriété de fixer les odeurs ou essences obtenues par macération et de les faire durer plus longtemps sur le mouchoir. C'est au parfumeur à choisir celui de ces parfums qui s'accorde et s'harmonise le mieux avec celui qu'il se propose de créer.

Bien que l'usage des parfums et des aromates soit généralement salutaire et agréable, il n'en est pas moins vrai que l'abus peut en être dangereux et occasionner des troubles nerveux très graves, des céphalalgies, des syncopes et même l'asphyxie. Toutefois, les parfums n'ont heureusement pas sur tout le monde une action aussi funeste, et bien des personnes ne sont nullement incommodées par leur odeur. La plupart des femmes aiment les parfums, et particulièrement ceux qui sont les plus pénétrants. Les parfumeurs, dont l'odorat est, et doit être, d'une sensibilité exquise, vivent dans une atmosphère confinée et saturée de parfums sans en ressentir le moindre malaise. Ils distinguent même parfaitement les unes des autres toutes les senteurs qui les entourent et apprécient l'intensité et les qualités de chacune d'entre elles. Un savant professeur, M. le Dr Decaisne, ne croit pas que l'immunité des parfums pour certaines personnes provienne de l'altération

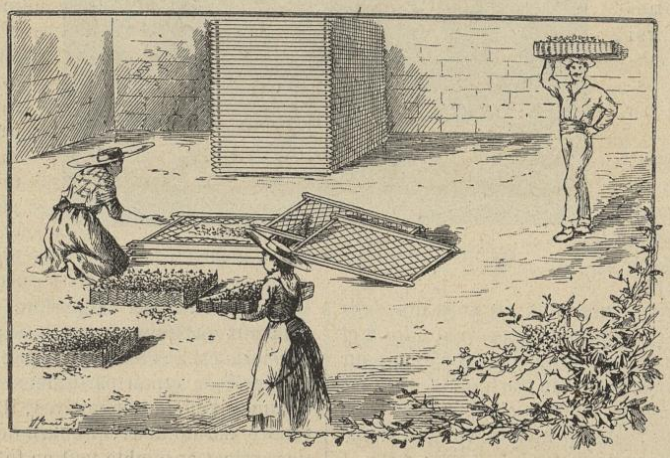


Fig. 310. — Procédé d'extraction des parfums par l'enfleurage.

de l'odorat. « J'ai, dit-il, comme saint Augustin, l'ivrognerie des parfums, — je ne lui ressemble, hélas! que par ce côté-là. — Eh bien, il ne m'est jamais arrivé de ressentir le moindre mal de tête à la suite de mes excès, et j'ai la prétention d'avoir l'odorat parfaitement intact. C'est un phénomène, du reste, que l'on peut observer chez les personnes qui, par profession, vivent au milieu des parfums. »

Le mode de propagation des odeurs est encore très discuté aujourd'hui. « L'odeur, dit M. E. Rimmel, doit être considérée comme un gaz imperceptible qui s'échappe d'un corps, ou comme une action dynamique qui s'exerce sur l'appareil olfactif, de même façon que la lumière agit sur la rétine de l'œil et le son sur le nerf auditif. Si c'est un gaz, quelle qu'en soit la ténuité, il ne doit pas être impondérable, et cependant, malgré les expériences et les recherches les plus minutieuses, on n'est pas arrivé jusqu'à présent à fixer la densité spécifique des corpuscules odoriférants (1). Il est donc permis de supposer que certains corps ont la propriété d'émettre des *vagues* d'odeur, de même que le diamant projette des vagues de lumière, et que les vibrations d'une harpe font naître des vagues de son ».

A. DE VAULABELLE.

(1) Voir les nos 69 et 107.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LA PRÉVOYANCE DES FOURMIS

(*Suite.* — Voir les nos 96, 101 et 104.)

Expéditions des fourmis amazones. — Leurs combats avec les fourmis rufibarbis. — Rôle des esclaves.

Les expéditions des Amazones n'ont lieu qu'à la fin de l'été, au commencement de l'automne. « Vers cette époque, dit Lespès, les individus ailés des espèces esclaves ont déjà quitté les nids, les Amazones se gardent bien de se charger des bouches inutiles. Les brigands quittent leur camp vers les trois ou quatre heures de l'après-midi, par un temps pur et serein. D'abord il n'y a point d'ordre dans leurs mouvements, mais au moment où toutes les forces sont rassemblées, une colonne régulière se forme.

« Cette colonne avance avec une grande rapidité en rangs étroitement serrés. Les Amazones, qui marchent en tête, semblent



Fig. 311. — Combat de fourmis.

chercher quelque chose à terre. D'ailleurs, cette tête de colonne change continuellement dans sa composition, les chefs de file, arrêtés à tous moments, sont remplacés par d'autres. Ce qu'elles cherchent à terre avec tant d'attention, c'est la piste de l'espèce qu'elles se

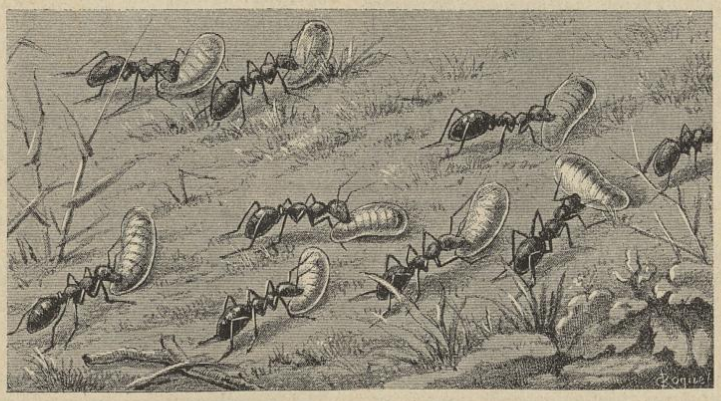


Fig. 312. — Le transport des larves.

préparent à attaquer, et l'odorat leur sert de guide sûr. Elles flairent le sol comme des chiens de chasse cherchant la piste du gibier, et quand elles l'ont trouvée, elles s'avancent

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avec impétuosité, entraînant toute la colonne sur leurs pas.

« Les plus petits corps d'armée que j'ai observés se composaient pour le moins de quelques centaines d'individus; mais j'en ai vu aussi d'autres quatre fois plus nombreux. Les Fourmis forment alors des colonnes de 5 mètres de long et de 15 centimètres de large.

« Après une marche qui dure quelquefois une heure entière, voici la colonne arrivée au nid de l'espèce esclave.

« La *Formica rufibarbis*, la plus forte de toutes, oppose en vain une résistance sérieuse (fig. 311). Les Amazones forcent facilement l'entrée du nid. Qu'y a-t-il dans la fourmilière? Des ouvrières en grand nombre, des larves et des nymphes; ces dernières sont destinées à se transformer en ouvrières. »

Qu'est-ce que viennent chercher les Amazones? Vont-elles prendre à bras le corps les ouvrières et les emporter; que nenni; les ouvrières adultes ont trop d'intelligence pour rester dans une demeure qu'elles savent étrangère. Ce qu'elles veulent, ce sont les larves et les nymphes, qui n'ont pas conscience encore de leur propre existence. Mais les choses ne vont pas se passer sans que les légitimes propriétaires de ces larves opposent une vive résistance; un véritable combat va s'engager entre les assaillants et les assiégés (fig. 313). Les Amazones pénètrent dans la place. « Elles reparaissent, ajoute Lespès, au bout d'un moment, tandis qu'en même temps les assiégés surgissent en masse.

« Ce sont les larves et les nymphes qui sont l'objet principal du conflit. Les Amazones cherchent à les enlever et les autres essaient de les dérober à leurs poursuites ou du moins d'en sauver le plus grand nombre possible.

« Pour cela, sachant parfaitement que les Amazones ne grimpent point, elles gagnent avant tout, avec leur précieuse charge, les plantes et les buissons du voisinage, où elles sont à l'abri de leurs atteintes. Puis elles se mettent à poursuivre les ravisseurs s'efforçant à leur tour de leur enlever le plus de butin possible. » Mais les Amazones, plus agiles, déguerpissent au plus vite; d'abord harcelées par les Fourmis barberousses, elles ne tardent pas à les distancer et à se mettre hors de leurs atteintes, emportant dans leurs mandibules la progéniture de leurs victimes (fig. 312). Elles reviennent ainsi en colonne serrée en suivant exactement le chemin qu'elles ont pris pour venir, guidées, en cela, par l'odorat. Arrivées dans leurs foyers, elles abandonnent leur butin aux esclaves déjà existantes et, à partir de ce moment, ne s'en préoccupent plus. Aussitôt les esclaves emportent les larves et les nymphes dans les chambres d'habitation, les nettoient, leur donnent à manger, en un mot les dorlotent comme une mère le ferait pour son enfant. Sous ces soins affectueux, les nymphes ne tardent pas à éclore, ne se souvenant plus des terribles péripéties de leur jeunesse; nées dans le nid des Amazones, elles prennent celles-ci pour leurs mères et, comme le devoir l'exige, elles vont prendre de leurs ravisseuses un soin tout particulier, et vraiment celles-ci en ont bien besoin. Ces fameux guerriers, si courageux au combat qu'on leur a donné le nom d'Amazones, par analogie avec ces femmes du Dahomey qui combattent l'ennemi avec une hardiesse sans pareille, ces spoliateurs si ardents à la curée vont maintenant



Fig. 313. — Larve disputée.

s'endormir dans les délices de Capoue, ils vont devenir incapables de remuer, ni même de se nourrir. Les esclaves changent en quelque sorte de rôles; ils deviennent, en somme, les maîtres du lieu, tenant absolument leurs maîtres sous leur dépendance. Et s'il se trouvait un être qui pût révéler aux Fourmis barberousses leur naissance, celles-ci ne tarderaient pas à anéantir complètement ceux qu'elles croient leurs mères et qui ne sont que leurs maîtres. Mais voilà, arrivera-t-on jamais à communiquer avec les bêtes? Mystère !

H. Coupin.

LE PRINCIPE DE PASCAL
ET LE PRINCIPE D'ARCHIMÈDE

Fausses applications.

Les énoncés qui portent les noms de Pascal et d'Archimède sont assurément de ceux que chacun de nous a lus ou entendus le plus de fois. Aussi n'ai-je pas l'intention de m'étendre beaucoup sur le côté *classique* de ces questions : je renverrai aux Traités ou aux Précis de phy-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sique pour l'application du principe de Pascal à la *Presse hydraulique*, ainsi que du principe d'Archimède à la recherche des *densités*, et cent autres choses non moins importantes. Je me propose plutôt d'examiner *quelques fausses applications de ces principes*.

Mais avant de m'expliquer, je demande la permission d'entrer dans quelques détails relatifs au mot *principe*.

D'après le sens étymologique (*principium*, commencement), un principe est une vérité fondamentale qui sert de base à un chapitre de la science. Mais, en physique, ce mot doit être pris avec une acception plus spéciale : le principe est le proche parent du *postulatum* de la Géométrie. C'est, en effet, une vérité qui n'a rien d'évident, mais dont on n'a point de démonstration satisfaisante ni même de bonne vérification expérimentale. Un principe trouve sa justification dans la vérification expérimentale de ses conséquences.

A ce titre, le principe de Pascal mérite bien son nom, tandis que l'autre est un véritable théorème que l'on établit par un raisonnement simple, en s'appuyant sur la transmission des pressions, et la vérification expérimentale directe, qui comporte quelque précision, devient par là même une preuve de l'exactitude du principe de Pascal.

N'oublions pas, toutefois, que le jour où Archimède parcourut, à ce que l'on raconte, dans un costume très sommaire, les rues de Syracuse en criant : *Eurêka*, il n'avait pas précisément puisé la démonstration de son *Théorème* dans le traité de l'*Équilibre des liqueurs*.

C'est, en effet, 1900 ans avant la publication de cet ouvrage de Pascal que Hiéron avait proposé à celui qui devait plus tard jouer les plus mauvais tours à la flotte de Marcellus assiégeant Syacuse, le problème que l'on sait : « Déterminer la proportion de l'or et de l'argent formant une couronne livrée au roi par son orfèvre sans altérer cette couronne ».

On comprend la joie, peut-être trop peu contenue, d'Archimède, lorsqu'en se sentant soutenu par l'eau dans laquelle tout son corps plongeait à cette heure, il conçut cette vérité si féconde que « *tout corps plongé dans un fluide en équilibre reçoit de celui-ci une poussée verticale de bas en haut égale au poids du fluide déplacé et appliquée au centre de gravité de ce dernier.* »

Ce jour-là, l'énoncé que l'on vient de lire constituait bien un véritable principe, une vérité indépendante née du seul génie de son auteur, et non le théorème qu'il est aujourd'hui.

Nous allons examiner maintenant sur un cas particulier le rapport étroit qu'il y a entre ce théorème et le principe de Pascal :

« Étant donné un vase complètement clos et rempli de liquide, toute pression exercée normalement à une portion de paroi plane (supposée mobile) se transmet intégralement et dans tous les sens à toute portion de paroi plane de mêmes dimensions, et, en général, à toute surface plane de même étendue plongée dans le liquide. »

Considérons ce qui se passe dans l'ascenseur hydraulique du système Edoux (fig. 314) dont il a été question dans ce même journal.

L'eau de ville arrive sous une pression constante P, par le canal A, et s'introduit dans le cylindre à mesure que le piston s'élève sous l'influence de cette pression.

Quel est l'effort exercé sur ce piston?

Nous pouvons le calculer, soit au moyen de nos deux principes, soit en appliquant le raisonnement par lequel on démontre dans les cours le théorème dit « de la pression sur le fond des vases ».

Premier moyen. — En vertu *du principe de Pascal*, la pression P se transmet au piston ; les pressions sur la partie cylindrique se détruisent, par raison de symétrie. Seule, la pression sur la partie inférieure produit l'ascension. Quelle que soit la forme de cette extrémité, le résultat est le même que si elle était plane et perpendiculaire à l'axe du cylindre. Soit donc S la section droite du piston ; la pression exercée a pour valeur PS. Par exemple, si la pression de l'eau de la ville est mesurée par une colonne d'eau de 20 mètres (soit 2^{kg} par centim. carré), et si le piston a une section de 2 décim. carrés (soit un diamètre de 16 centim.), l'effort ci-dessus a pour valeur $2^{kg} \times 200^{cc} = 400^{kg}$.

Mais le principe de Pascal ne tient pas compte du poids du fluide qui transmet les pressions ; pour en tenir compte, il suffit d'appliquer le théorème d'Archimède ; car la pesanteur du liquide a pour effet la poussée : la partie du piston plongée dans l'eau reçoit une poussée égale au poids du liquide déplacé. Soit H la longueur du piston actuellement plongée ; 10 mètres, par exemple ; le volume de l'eau déplacée est donc SH = 200 litres, et son poids 200^{kg}.

En résumé, l'effort total est actuellement de $400 + 200 = 600^{kg}$.

Deuxième moyen. — Si l'on tient compte du poids du fluide, la pression à l'intérieur de celui-ci n'est plus la même partout, mais seulement pour les points situés dans un même plan horizontal. Pour deux surfaces horizontales égales placées à des hauteurs différentes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'excès de pression subie par la surface inférieure est représenté par le poids d'une colonne cylindrique ayant celle-ci pour base et pour

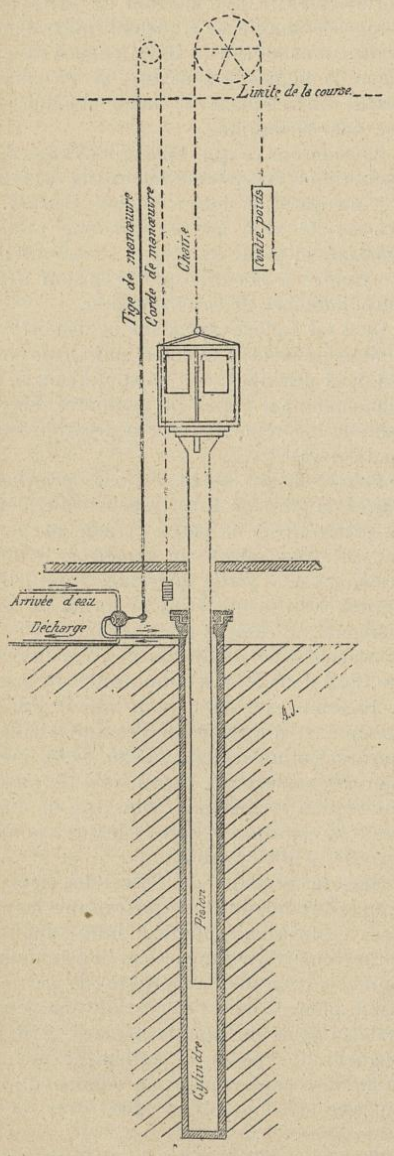


Fig. 314. — Ascenseur (système Édoux). Arrivée de l'eau A.

hauteur la distance verticale des deux surfaces.

Dans le cas considéré plus haut, la pression exercée sur l'unité de surface à la base du piston est donc mesurée par une colonne d'eau ayant une hauteur de 30 mètres (20 + 10), soit 3kg par centimètre carré, et en tout $3 \times 200 = 600$ kilogrammes.

Nous arrivons plus simplement, comme on le voit, au même résultat que plus haut. On peut appliquer indifféremment l'une ou l'autre méthode, en tenant compte de toutes les circonstances.

Voyons maintenant comment se modifie l'effort exercé, à mesure que la cabine de l'ascenseur s'élève. La pression transmise (PS principe de Pascal) reste constante; mais la poussée (SHD) diminue.

Supposons, par exemple, que l'ascenseur considéré plus haut emporte le maximum de charge pour lequel il a été construit. Il doit arriver dans ce cas au dernier étage sans force ascensionnelle; il sera poussé en partant du rez-de-chaussée par une force de 200 kilos. C'est cette variation de force considérable, *mais la seule qui existe*, que l'on peut éviter complètement au moyen de la chaîne qui soutient le contrepoids. Il suffit pour cela de lui donner un poids de 10 kil. par mètre. En effet, chaque fois que le piston se soulève d'un mètre, sa poussée diminue de 20 kilos; mais 1 mètre de chaîne se retranche en même temps du côté de la cabine et s'ajoute au contraire de l'autre côté, ce *qui établit* la compensation.

Quant au contrepoids, il devait représenter, pour que l'appareil soit complètement équilibré, la somme des poids de la cabine, du piston (1.600kg) s'il est plein, et de la chaîne (100kg).

Dans les conditions ci-dessus, cet ascenseur pourrait enlever 400kg. (PS). Il en enlèverait 600 si la pression de l'eau de la ville était de 30 mètres.

L'erreur que je viens de relever consiste en ce que son auteur n'a pas remarqué qu'il est indifférent d'appliquer successivement le principe de la *transmission* des pressions et le principe d'Archimède, ou bien d'appliquer le premier seulement, en tenant compte de la pesanteur du liquide, ainsi qu'on l'a vu plus haut (1). Le principe de Pascal ainsi modifié fait double emploi avec le théorème d'Archimède qui en est une conséquence.

Il est bon d'être mis en garde contre les conséquences souvent désastreuses que peut occasionner une fausse application des principes de la Science.

(*A suivre.*) A. Leduc.

(1) Voir le n° 67.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Ce que l'on peut faire avec la coque d'un œuf. — Moteur hydraulique. — Il est bon de choisir un œuf aussi régulier que possible. On le perce de deux trous opposés t et t', très nets (fig. 315), et on aspire, par l'un d'eux, le contenu de l'œuf, de façon qu'il n'en reste que la coque parfaitement nettoyée. Cela fait, il est aisé de fixer en deux points de la coque, au moyen d'un peu de cire d'Espagne : en bas, la tête d'une pointe, en haut, un tube pénétrant à l'intérieur de l'œuf et y amenant l'eau

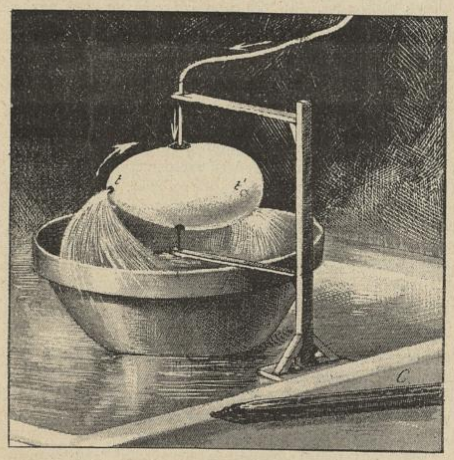


Fig. 315. — Petit moteur hydraulique.

d'un vase tout en faisant pivot. Cet axe étant assujetti entre deux petites planchettes réunies par une tige rigide, on remplit l'œuf d'eau en maintenant fermés les deux orifices t et t'. Puis on laisse l'eau s'écouler : aussitôt l'œuf se met à tourner autour de l'axe dans le sens de la flèche. L'explication est celle du *Tourniquet hydraulique* : l'eau exerce sur tous les éléments de l'œuf une pression d'intensité et de direction telles que l'équilibre existerait s'il n'y avait pas de trous. Mais les pressions en t et t' étant supprimées par l'absence de parois, celles qui s'exercent sur les éléments opposés ne sont plus contrebalancées, et le système est mis en rotation par ce *couple de pressions*.

(*A suivre.*)

PROBLÈMES DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, *à Bordeaux* (*Baccalauréat spécial*).

Mathématiques. — 1° On considère un plan incliné, faisant avec le plan horizontal un angle de 60°. Calculer sa longueur et sa hauteur, sachant qu'un corps pesant met 5 secondes pour le parcourir.

On ne tiendra pas compte du frottement. On prendra pour valeur de g, $g = 9{,}8088$.

2° Trouver les arcs x et y satisfaisant aux relations.

$$tg\ x + tg\ y = 3$$
$$tg\ (x + y) = -3$$

Physique. — Au choix l'un des sujets suivants :

1er *Sujet.* — Dans quel cas une lentille convexe donne-t-elle une image virtuelle?

Comment construit-on cette image? Rappeler les principaux cas où les lentilles convexes sont employées de cette façon.

2e *Sujet.* — Comment détermine-t-on par l'expérience la distance focale principale, 1° d'une lentille convexe, 2° d'une lentille concave?

3e *Sujet.* — De la réflexion totale.

Chimie. — 1er *Sujet.* — Quelles sont les lois qui régissent l'action exercée sur un sel par un acide, par une base, par un autre sel? Fournir des exemples.

2e *Sujet.* — Principaux emplois de l'acide sulfurique. Expliquer pourquoi il est d'un usage si fréquent dans les laboratoires et dans l'industrie.

3e *Sujet.* — Caractères généraux des azotates. Quels sont les azotates les plus employés et quels sont leurs usages?

Zoologie et botanique. — 1er *Sujet.* — Estomac et suc gastrique.

2e *Sujet.* — L'œil étant supposé décrit, donner une idée sommaire du mécanisme de la vision et de l'accommodation.

3e *Sujet.* — Ovaire. Ce qu'il devient après la floraison.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 12 *décembre* 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. Émile Picard : Note sur « *certaines solutions asymptotiques des équations différentielles* ». — M. G. Fouret : Note sur « *le lieu du centre des moyennes distances d'un point d'une épicycloïde ordinaire et des centres de courbure successifs qui lui correspondent* », présentée par M. Haton de la Goupillière. — M. Jules Cels : Note sur « *les Équations différentielles ordinaires* », présentée par M. Darboux. — M. H. Deslandres : Note sur « *la comète Holmès* », présentée par M. Tisserand.

Physique. — M. E. H. Amagat : Note sur « *les lois de dilatation à volume constant des fluides, coefficients de pression* ». — M. Ch. Renard : Note sur « *l'emploi des ballons non montés à l'exécution d'observations météorologiques à très grande hauteur* », présentée par M. Cornu. — M. G. Van der Mensbrugghe : Note sur « *la cause commune de l'évaporation et de la tension superficielle des liquides* ». — M. P. Joubin : Note sur « *le rapport entre la vitesse de la lumière et la grandeur des molécules dans les milieux réfringents* », présentée par M. Mascart. — M. Ch. Fabry : Note sur « *la propagation anomale des ondes lumineuses des anneaux de Newton* », présentée par M. Mascart. — M. Fredureau : Note sur « *les globes diffuseurs transparents* », présentée par M. Potier. — Runolfsson : Note sur « *une relation entre la chaleur moléculaire et la constante diélectrique* », présentée par M. Lippmann. — M. P. Curie : Note sur « *l'emploi des condensateurs à anneau de garde et des électromètres absolus* », présentée par M. Lippmann. — M. A. Leduc : Note sur « *la densité de l'oxyde de carbone et le poids atomique du carbone* », présentée par M. Lippmann.

Chimie. — M. Henri Moissan : *Description d'un nouveau four électrique.* — M. Henri Moissan : Note sur « *l'action d'une haute température sur les oxydes métalliques* ». — M. Ch. Friedel : Note sur « *l'existence du diamant dans le fer météorique du canon Diablo* ». — M. G. Hinrichs : « *Réduction critique des déterminations fondamentales de Stas sur le chlorate de potasse* ». — M. A. Besson : Note sur « *un chloroïodure de carbone* », présentée, par M. Troost. — M. Maurice Meslans : Note sur « *l'action de l'acide fluorhydrique anhydre sur les alcools* », présentée par M. H. Moissan. — MM. G. Bouchardat et J. Lafont : « *Action de l'acide sulfurique sur le citrène* ». — M. L. Barthe : Note sur « *l'essai du sulfate de quinine et le dosage de la quinine en présence des autres alcaloïdes du quinquina* », présentée par M. Friedel.

Histoire naturelle. — M. Arloing : Note « *sur les moyens de diminuer le pouvoir pathogène de pulpes de bet-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teraves ensilées ». M. J. A. CORDIER : Note « *sur l'assimilation du feuillet à la caillette des Ruminants au point de vue de la formation de leur membrane muqueuse* », présentée par M. Milne-Edwards. — M. LESBRE : Note « *sur les caractères ostéologiques différentiels des lapins et des lièvres* », présentée par M. A. Chauveau. — M. P. THÉLOHAN : « *Myxosporidies de la vésicule biliaire des poissons. Espèces nouvelles* », présentée par M. Ranvier. — M. MAXIME CORNU : « *Méthode pour assurer la conservation de la vitalité des graines provenant des régions tropicales lointaines* », présentée par M. Duchartre. — M. GASTON BONNIER : Note « *sur la différence de transmissibilité des pressions à travers les plantes ligneuses, les plantes herbacées et les plantes grasses* », présentée par M. Duchartre. — M. GEORGES POIRAULT : Note « *sur la structure des Gleichéniacées* », présentée par M. Duchartre. — M. N. WEDENSKI : Note « *sur la secrétion salivaire et l'excitation électrique* », présentée par M. A. Chauveau. — M. A. BABES : Note « *sur l'action de l'extrait de sang de bœuf sur les animaux atteints de la morve* », présentée par M. A. Chauveau. — M. CH. V. ZENGER : Note « *sur le blizzard du 6 au 7 décembre 1892* ».

CHRONIQUE

Contribution à l'étude du chandôo : Analyses chimiques de M. Moissan. — Recherches physiologiques de MM. Gréhant et Martin. — Nous avons dit précédemment que l'article « *sur le chandôo* » de notre collaborateur M. **Genglaire**, tirait son actualité de deux importantes communications sur le même sujet, faites tout récemment à l'Académie des sciences. D'une part, M. **Moissan**, membre de l'Académie, a exposé son « *Étude chimique de la fumée d'opium* »; d'autre part, M. **Gréhant**, professeur adjoint au Muséum, et son collaborateur, le Dr **Ern. Martin**, ont présenté les résultats de leurs « *Recherches physiologiques sur la fumée d'opium* ». Ces deux travaux distincts, qui se complètent l'un l'autre, confirment en même temps et précisent tous les renseignements contenus dans l'article de la *Science moderne*. Nous pensons donc être utiles à nos lecteurs, en leur mettant sous les yeux une analyse de ces documents d'ordre expérimental...

Analyses chimiques de M. Moissan. — M. Moissan n'est pas le premier chimiste qui se soit occupé d'étudier l'opium au point de vue chimique. Dès 1856, le Dr **Reveil** exécuta, sur ce sujet, des expériences fort curieuses (1); mais elles présentent le double inconvénient d'avoir été faites à des températures probablement trop élevées, et qui ne furent pas mesurées, et d'avoir porté, non pas sur l'*opium des fumeurs* ou *chandôo*, mais sur l'opium de France et sur des opiums très riches, contenant plus de 13 p. 100 de morphine. Or nous avons vu que le chandôo, à la suite de sa longue et délicate préparation, contient une proportion de morphine notablement inférieure à celle de l'extrait brut d'opium. Il constitue donc une sorte d'espèce chimique distincte et qui nécessitait une étude spéciale. Mais cette étude n'était pas facile à réaliser, pour la bonne raison que l'opium des fumeurs est très rare en Europe et qu'il est fort difficile de s'en procurer. M. Moissan a pu exécuter la sienne grâce à l'obligeance de MM. Gréhant et E. Martin, qui se sont dépouillés en sa faveur de trois échantillons de cette substance rare, le premier venant de *Saïgon*, le deuxième de *Patna* et le troisième de *Shangaï*.

Il a commencé, rationnellement, par faire ce qu'avait négligé le Dr Réveil, c'est-à-dire par déterminer les températures de combustion ou de distillation de l'opium, aux diverses phases de l'opération qu'il subit dans la pipe du fumeur. Nous avons vu que le chandôo se fume « en deux temps » successifs et d'inégale durée. Dans le premier temps, le fumeur *dessèche*, à la flamme d'une lampe, la petite dose de chandôo (environ 0g,25) qu'il doit ensuite fumer. La substance se déshydrate, en se boursouflant, tout en conservant une belle couleur ambrée. C'est alors que le fumeur la fait adhérer, encore molle et chaude, au fourneau de sa pipe, puis l'y laisse refroidir. La pipe étant ainsi « *bourrée* » est bonne à fumer. L'ouverture en est placée à un ou deux centimètres au-dessus de la flamme et, en une ou deux aspirations profondes, qui font passer par le foyer et par le tuyau une notable quantité d'air chaud, l'affaire est faite. La fumée d'opium, produite dans ces conditions, est légèrement bleutée, d'une saveur douce et d'une odeur agréable. M. Moissan a trouvé que la première phase, celle de dessiccation, se passait à 240°, et la deuxième phase, celle du dégagement de la fumée, à 250°.

Voilà pour le chandôo proprement dit : mais on sait que c'est un opium de luxe, réservé exclusivement aux riches fumeurs. Les autres ne fument que le *dross*, c'est-à-dire un opium de qualité inférieure, constitué par les résidus de la pipe à chandôo. Celui-ci ne distille qu'à une température beaucoup plus élevée, en donnant une fumée d'aspect plus lourd, de couleur plus blanche et d'odeur beaucoup moins agréable. M. Moissan a constaté que cette température pouvait aller jusqu'à 320°.

Il a alors installé un « appareil à fumer l'opium », qui lui permettait, d'une part, de fractionner la distillation, en élevant progressivement la température de 25° en 25°, jusqu'à 425° C, et d'autre part, de recueillir les produits de cette distillation fractionnée pour les analyser ensuite à loisir. Voici les résultats de ces analyses.

Dans la première distillation, jusqu'à 250° au plus, la fumée qui se dégage de l'opium entraîne une quantité de matière extrêmement faible. Cette matière est formée de quelques parfums volatils et d'un peu de morphine, qui est, vraisemblablement, entraînée par la vapeur d'eau. Il est probable que c'est à cette faible dose de morphine que sont dus les phénomènes d'excitation cérébrale si recherchés par les fumeurs d'opium.

Dans la deuxième phase de la distillation, celle qui correspond à la fumée du dross, entre 250° et 325°, on recueille un liquide ambré qui contient, outre une petite quantité de morphine, une notable proportion d'alcaloïdes volatils plus ou moins toxiques (1). On retrouve les mêmes produits, dans la distillation, entre 250° et 325°, d'un opium de qualité médiocre ou des nombreux opiums falsifiés qu'on débite en extrême Orient.

Au point de vue pratique, M. Moissan a conclu de ses expériences, qu'on doit considérer chez les fumeurs d'opium deux cas bien différents :

1° Celui où l'on ne fume que du chandôo de très bonne qualité : alors la fumée n'apporte aux poumons que des parfums agréables, avec une dose très minime de morphine. Ces fumeurs d'opium peuvent atteindre un âge très avancé, et ne paraissent pas se trouver plus mal de cette habitude que la plupart de nos fumeurs de tabac, lorsqu'ils n'abusent pas de la cigarette ou du cigare.

2° Celui où l'on ne fume que du dross ou de l'opium falsifié, dont la décomposition ne se fait pas au-dessous de 300° : alors la fumée apporte aux poumons, en même temps que la morphine, un certain nombre de poisons plus ou moins actifs. L'usage de l'opium devient alors pernicieux à bref délai.

On ne saurait mieux comparer ces deux effets de l'opium, comme le fait M. Moissan, qu'aux deux formes de l'alcoolisme, l'un très bénin, provoqué par l'ingestion réi-

(1) Réveil, *Recherches sur l'opium*. Thèse de doctorat en médecine, 1856.

(1) On y trouve en particulier du *pyrrol*, de *l'acétone*, des bases *pyridiques* et *hydropyridiques*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

térée de faibles doses d'alcool de bonne qualité, et l'autre, lamentable et misérable, dans lequel succombe l'homme adonné à l'absinthe.

Ces conclusions, qui sont conformes aux observations de notre collaborateur, sont confirmées par les recherches physiologiques de MM. Gréhant et Ern. Martin, dont nous ferons l'analyse prochainement.

***

La querelle des Anciens et des Modernes... en Pharmacie. — Les *Anciens*, en pharmacie, — c'est la grande majorité des pharmaciens, — ce sont les partisans des anciens tarifs, religieusement attachés aux « immortels principes » de la pharmacie *hors de prix*. Les *Modernes*, ce sont les fondateurs, hier encore rares et honteux, des Pharmacies *à bon marché*, dites *Pharmacies commerciales*, qui apparaissent aujourd'hui un peu partout, à Paris comme en province, à l'instar des succursales de la grande maison Félix Potin. Parmi ces Anciens, il y a des adeptes tout jeunes et qui ne sont pas les moins ardents. Tels sont les 150 étudiants qui ont, la semaine dernière, organisé un charivari... tout moderne contre un pharmacien déjà mûr, accusé et convaincu d'appliquer les idées, je veux dire les tarifs *modernes* dans un établissement situé aux environs de la Bastille. La place est prédestinée aux événements historiques, et il n'a tenu qu'à la présence de quelque sergents de ville qu'elle ne devînt le glorieux théâtre d'un nouveau 14 Juillet !

Du coup, la victime de cette quasi-émeute est devenue célèbre, en attendant qu'elle devienne riche, — ce qui ne doit pas être le moindre de ses mobiles ni « *le cadet de ses soucis* ». Ayant eu l'honneur d'être « *interviewé* » par un Rédacteur du *Temps*, il lui a révélé, pour sa légitime défense, les secrets du métier et les mystères du catalogue des prix-courants. C'est ce qu'on appelle proprement « manger le morceau ». Nous extrayons de cet *interview* un certain nombre de renseignements assez piquants, pour l'instruction sinon pour l'édification de nos lecteurs.

Rien d'élastique comme les prix en pharmacie. Ils se prêtent à toutes les extensions et à tous les rétrécissements. Ils diffèrent de ville à ville, de quartier à quartier et même de numéro à numéro, de la façon la plus arbitraire. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer les prix de vente des articles les plus courants dans les divers catalogues des pharmacies les plus sérieuses, les plus honorablement connues.

L'*antipyrine*, par exemple, qui vaut, en fabrique, 120 francs le kilogramme, est vendue, au détail, depuis 30 centimes le gramme, jusqu'à 2 fr. 50, 3 francs et même 4 francs ; ce qui porte le prix du kilogramme à 300 francs, à 2.500, 3.000, et même 4.000 francs.

Le *sulfate de quinine* coûte, en fabrique, de 55 à 60 francs le kilogramme : il se vend, au détail, au moins 750 francs.

Le *bromure de potassium* revient à 5 francs le kilogramme, et se vend, en pharmacie, au moins 16 francs.

Pour la *teinture d'iode*, la majoration *minimum* de prix du kilogramme va de 7 francs à 34 francs ; pour l'*éther*, de 2 fr. 25 à 16 francs ; pour le *laudanum*, de 24 à 50 francs ; pour les huiles de foie de morue (brune, blonde, ambrée et blanche), — qui sont d'un emploi si général dans toutes les affections des voies respiratoires et toutes les manifestations de nature phtisique, — depuis 75 centimes jusqu'à 5 francs.

Les potions préparées dans le laboratoire ou derrière le comptoir, au nez du client qui les attend, donnent encore les plus beaux bénéfices. Il n'en est pas d'inférieures à 1 fr. 50, n'y aurait-il que de l'eau distillée dans la fiole. Tel est le *looch*, qui revient à 16 centimes et se vend au moins 1 fr. 50. Telle est aussi la *potion simple*, qui vaut 20 centimes, y compris le flacon, et se vend 2 francs.

Les pilules ne sont pas moins rémunératrices. Ainsi les pilules de fer, que les drogueries fournissent aux pharmacies, à raison de 10 francs le kilogramme, leur rapportent 250 ou 500 francs, suivant qu'elles sont revendues un sou ou deux sous la pièce (1). Quant aux pommades, qui, malgré leurs noms plus ou moins rébarbatifs, ne contiennent guère que de la graisse, chacun sait qu'elles sont vendues à raison de 1 franc le moindre pot.

Nous ne suivrons pas notre auteur dans l'énumération de ce qu'il appelle « les tares secrètes de la pharmacie » : il désigne ainsi la vente des *spécialités* et certaines ententes entre médecins et pharmaciens. Nous estimons que quelques faits particuliers, à supposer qu'ils soient démontrés, ne prouveraient rien contre la corporation. A plus forte raison, nous garderons-nous de tirer de ces révélations des conclusions défavorables contre une honorable profession qui a fourni tant de chimistes distingués à la science, tant d'hommes utiles au pays. Mais, en raison même de l'intérêt que nous leur portons et de la considération qu'ils méritent, nous aimerions à voir les pharmaciens constituer une sorte de syndicat professionnel, qui, dans l'ordre matériel, réglementerait les tarifs, en les unifiant et même en les *réduisant*, et, dans l'ordre matériel, exclurait les faux frères et « chasserait les marchands du temple » ! Et ainsi disparaîtrait, dans le public, une cause de défaveur qui masque fort injustement les services réels que des hommes instruits, laborieux et dévoués rendent journellement à la santé publique.

***

Hommage à la Science, rendu par S. S. le Pape Léon XIII. — Dans la série d'études si intéressantes que M. Gabriel Benoist a consacrées à S. S. Léon XIII, considéré comme poète, comme philosophe et comme économiste, nous relevons, parmi les extraits de ses œuvres, un hommage à la science des plus expressifs. Nous nous faisons un plaisir de le mettre sous les yeux de nos lecteurs :

« L'homme a reçu de Dieu pour sa part dans le temps cette terre sur laquelle il vit et dont il a été établi le seigneur. Les paroles qu'il entendit au matin de la création : « Soumettez-vous la terre et dominez-la », n'ont jamais été révoquées.

« Que l'homme est beau, lorsque ce roi des choses créées, déchirant les voiles qui recouvrent ses possessions, ne s'arrête pas à ce qui est sous ses yeux et qu'il touche de ses mains, mais pénètre dans les entrailles même de la nature, y recueille les trésors de fécondité des forces qui gisent là, et les convertit à l'usage et au profit de lui-même et d'autrui ! Qu'il apparaît majestueux et beau, l'homme, lorsqu'il fait signe aux foudres et les fait choir inoffensives à ses pieds, lorsqu'il appelle l'étincelle électrique et l'envoie, messagère de ses volontés, par-delà les abîmes de l'Océan, les montagnes escarpées et les plaines sans fin ! Qu'il est glorieux, lorsqu'il enjoint à la vapeur de lui mettre les ailes aux épaules et de le conduire avec la rapidité de l'éclair par mer et par terre ! Qu'il est puissant, quand, par l'effet de son génie, il fait se développer cette force même, l'emprisonne et la conduit par des sentiers appropriés jusqu'à donner le mouvement et comme l'intelligence à la matière brute, laquelle prend la place de l'homme et lui épargne les plus dures fatigues ! »

On ne pouvait définir en termes plus élevés et plus éloquents la haute fonction sociale du véritable homme de science, qui, à l'égal d'un prêtre, consacre sa vie à dissiper les erreurs et à soulager les maux de l'humanité.

G. Maneuvrier.

(1) Le calcul est facile à faire, puisqu'il y a environ 5.000 pilules par kilogramme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

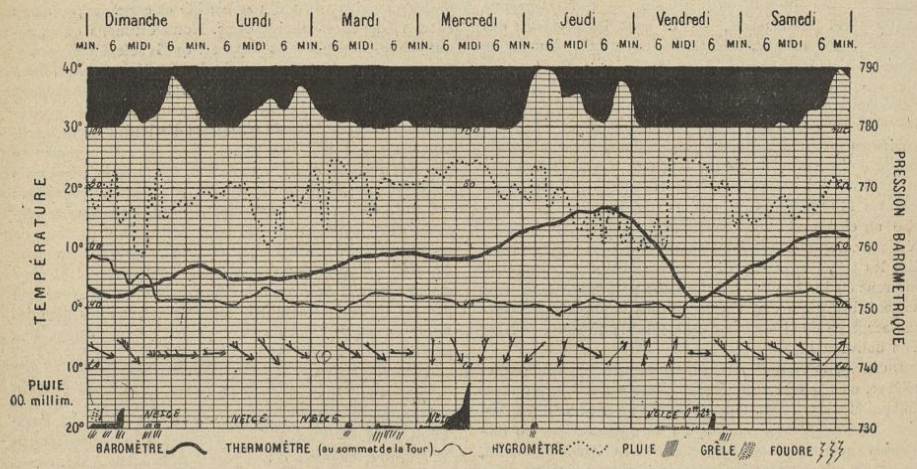
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N. : 48° 51′ 27″. — LONGITUDE E. : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre, 48m30. — Pluviomètre, 90m9. Thermomètres du square, 37m53. — Thermomètres du sommet de la Tour, 89m53. — Hauteur de la Tour : 51m87.

Diagramme des Observations du dimanche 4 décembre au samedi 10 décembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches, et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.

Dressé par le météorologiste adjoint chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES.

Rectification. — Voir *Révélateur* Léon (n° 110).

Au lieu de : Sulfate de soude, 128 gr., lire : « Sulfite de soude, 12 gr. » — A propos de la plaque 13/18, au lieu de : Eau, 25 cc, lire : « Eau, 40 cc ».

DÉVELOPPEMENT EDWARDS (*Photographic Times*). — On prépare deux solutions :

A	Iconogène.....	25	grammes.
	Hydroquinone.....	10	—
	Sulfite de soude.....	100	—
	Eau distillée.....	1.000	—
B	Carbonate de potasse...	50	—
	Eau distillée.....	1.000	—

On verse dans une première cuvette 200 centimètres cubes de A et 3 centimètres cubes de B ; dans une seconde, 200 centimètres cubes de B et 3 centimètres cubes de A. On plonge la glace dans la première cuvette, et si le temps de pose est exact, on voit bientôt apparaître les grandes lumières ; on transporte aussitôt la glace dans la seconde cuvette : les grands blancs atteignent bientôt la densité voulue, mais ne peuvent en gagner trop, car la solution A de la cuvette n° 1 contenue dans la gélatine est vite épuisée.

Une station prolongée dans la seconde cuvette permet aux détails possibles de paraître dans les ombres, et ce mode opératoire évite toute trace de voile.

Une fois les détails obtenus, si le cliché ne paraît pas assez dense, on le remet dans la première cuvette : de même, si les détails ne se montrent pas dans la seconde cuvette, on passe le cliché dans la première et on le remet dans la seconde, en répétant cette opération s'il est nécessaire.

Si la pose a été trop longue, la solution de la première cuvette suffit à développer le cliché, et la petite quantité d'alcali qu'elle contient permet de juger le temps de la pose.

COLLE POUR ÉTIQUETTES SUR VERRE, PORCELAINE, FER. — On dissout séparément dans l'eau :

120 gr. de gomme arabique,
30 gr. de gomme adragante.

On mélange les deux solutions en agitant et on ajoute ensuite :

120 gr. de glycérine additionnée de
2 gr. 5 d'essence de thym.

On étend à un litre avec de l'eau. La colle ainsi obtenue se conserve dans un vase bouché, elle est très adhérente.

NETTOYAGE DES VITRES. — Humecter les vitres avec de la magnésie calcinée délayée dans la benzine, essuyer ensuite avec des torchons secs.

A. R.

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

ACTUALITÉ

LE MAL DE MER

Les symptômes du mal de mer. — Son étude expérimentale : appareil et résultats. — L'explication du mal de mer. — Les mesures prophylactiques.

Chacun connaît, au moins par ouï-dire, le mal de mer. On donne ce nom à « l'ensemble des phénomènes morbides que présentent la plupart des personnes qui vont sur mer ». Ce sont surtout les personnes ayant peu l'habitude de la mer qui sont atteintes; mais fréquemment de vieux marins sont malades au début d'un nouvel embarquement. Généralement le mal cesse au bout de quelques jours, mais parfois il persiste pendant toute une traversée de plusieurs semaines. Habituellement il cesse dès que l'on débarque.

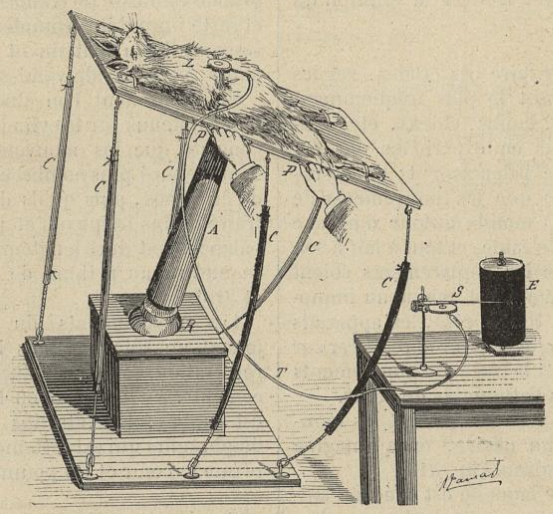


Fig. 316. — Étude expérimentale du mal de mer.
Appareil à vertige marin du Dr P.-S. Pampoukis.
PP, table; *L*, lapin; *C*, tubes de caoutchouc; *A*, support de la table; *R*, articulation sphérique du support; *T*, tube de transmission des pulsations du cœur de l'animal; *S*, stylet enregistreur; *E*, cylindre inscripteur.

On connaît les symptômes de ce mal. D'abord des vertiges, la marche devient peu assurée, la tête tourne, on est obligé de s'asseoir ou de se coucher. Puis surviennent des désordres abdominaux; on ressent le même malaise que dans une indigestion. Ce sont des nausées, et bientôt des vomissements. Ces vomissements sont parfois extrêmement pénibles et douloureux. Le malade perd toute énergie, il reste couché, indifférent à tout ce qui se passe autour de lui, incapable presque de faire le moindre mouvement. « On est comme anéanti, ai-je parfois entendu dire, et l'on se verrait même exposé à perdre la vie que l'on manquerait de la force nécessaire pour essayer de se soustraire au danger. »

Ceci cependant paraît un peu exagéré, car l'on a constaté des cas dans lesquels, au contraire, la crainte d'un grand péril a rendu l'énergie au malade et fait cesser les vomissements au moment où le mal était à son apogée. Citons le fait d'un voyageur faisant de Gênes à Naples une traversée des plus mouvementées. La tempête était très violente, rien ne tenait en place dans le bateau; tous les voyageurs souffraient plus ou moins. Quelques-unes des grandes touries d'acide nitrique qu'on portait à Naples se cassent. Les voyageurs, ne sachant de quoi il s'agissait, crient : Au feu, au feu! Ce cri provoque la plus vive émotion; au danger du naufrage vient s'ajouter un péril qui paraît plus terrible parce qu'il est nouveau, inattendu, qu'il survient brusquement. La crainte d'un incendie en mer produit une telle impression que l'énergie reparaît de suite chez les malades, les vomissements cessent comme par enchantement, et le voyageur se hâte de monter sur le pont pour aviser au moyen de sauver sa vie.

Les animaux sont, eux aussi, sujets au mal de mer. Des chiens restent tristes dans un coin du bateau, sans bouger, sans vouloir manger; mais ils paraissent n'avoir besoin que de peu de jours pour s'habituer à la mer.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ils redeviennent bientôt gais et remuants. Les poules, les chats, les chevaux, etc., sont également malades. Chez certains de ces animaux il y a salivation abondante; mais ce qu'il y a de particulier, c'est qu'à part de rares exceptions, *les animaux malades ne vomissent pas.*

Que se passe-t-il dans l'organisme, quand l'homme ou un animal est atteint du mal de mer, et quelle est la cause de ce mal?

On comprend facilement que l'observation seule ne nous fournira que des renseignements incomplets. Une étude expérimentale est indispensable pour étudier toutes les circonstances du phénomène. Ce n'est qu'en reproduisant à volonté et aussi exactement que possible des mouvements analogues à ceux d'un navire, et en étudiant ce qui se produit chez des animaux soumis à ces mouvements, que l'on peut espérer trouver la solution du problème.

On a opéré, pour faire ces études, sur les animaux qui servent le plus fréquemment aux physiologistes, lapins, chiens, etc. D'abord les sujets mis en expérience ont été soumis à un simple balancement; on ne reproduit de la sorte que les mouvements de *roulis*. Une table est mobile autour d'un axe horizontal; sur cette table, et tout à fait à son extrémité pour que les déplacements soient plus étendus, un lapin est maintenu immobile; l'on dispose, tout à côté, les appareils habituellement employés pour enregistrer sur un cylindre tournant le tracé des mouvements respiratoires et des battements du cœur.

Pour reproduire plus exactement les mouvements variés d'un navire, on a imaginé ensuite l'appareil suivant (fig. 316).

La table (*p p*) sur laquelle est couché l'animal (L) est supportée par une colonne cylindrique (A) arrondie en sphère à son extrémité. Cette sphère terminale, cette sorte de rotule (R) peut tourner en tous sens dans une cavité de même forme creusée dans une pièce de bois. Cette pièce de bois repose sur une autre qui supporte tout l'appareil.

De chaque côté de la table, à sa face inférieure, existent trois vis à doubles anneaux articulés; il y a de semblables vis à anneaux sur la pièce de bois inférieure. Un tube de caoutchouc (C) relie chacun des anneaux inférieurs à l'anneau supérieur correspondant. Deux poignées en fer, placées sur les côtés de la table, permettent à l'expérimentateur de donner à cette table tous les mouvements qu'il veut. La figure 316 montre en outre le stylet (S) et ce qui le relie à l'animal, dont il trace les mouvements respiratoires sur le cylindre tournant (E).

Que l'on emploie la table oscillante ou cet appareil, dès que l'on commence à faire mouvoir l'appareil, les pupilles de l'animal se dilatent, sa respiration est d'abord haletante, puis devient lente et très profonde; les oreilles se dressent, un tremblement agite ses membres; il est incapable de se tenir debout et il se couche à plat ventre; il refuse de manger. Remis à terre après l'expérience, il continue à trembler, les pattes sont écartées, il s'assied sur les cuisses, et si on le pousse, il se refuse à marcher. La peau, habituellement si sensible chez le lapin, ne manifeste aucune réaction quand on pince l'animal. Peu à peu il revient à son état normal, qui est complètement obtenu au bout d'une dizaine de minutes.

Chez un chien, phénomènes analogues : grande faiblesse de jambes, l'animal s'affaisse et reste immobile, complètement abattu; très souvent il y a bâillement et salivation abondante, mais pas de vomissement.

Si maintenant l'on étudie les tracés que l'on a obtenus sur le cylindre enregistreur, on constate que les mouvements respiratoires sont d'abord plus nombreux et moins étendus qu'au repos, puis qu'ils deviennent au contraire moins fréquents et plus amples. Si le balancement dure longtemps, ils finissent par se mettre au rythme de l'appareil (fig. 317 et 318).

Les mouvements du diaphragme, qui jouent un rôle des plus importants dans la respiration, sont très influencés par ces balancements. Au moment où la tête de l'animal est en bas, les intestins remontent vers le diaphragme qui est fortement soulevé et comprime le cœur et les poumons.

Ces dernières données ont conduit à ébaucher une explication du mal de mer. Mais pour la faire bien comprendre, nous sommes obligé de donner quelques renseignements sur le système nerveux.

La moelle épinière présente en son centre un canal étroit appelé *canal de l'épendyme*. Dans le cerveau, ce canal s'élargit par places, de façon à constituer ce que l'on appelle les *ventricules du cerveau*. On sait, d'autre part, que la *pie-mère*, la plus interne des méninges cérébrales, la plus riche en vaisseaux sanguins, est appliquée étroitement contre le cerveau, dont elle moule les moindres replis; au contraire, la méninge moyenne, l'*arachnoïde*, passe, comme une sorte de pont, au-dessus de la plupart des sillons du cerveau. Il existe donc entre la pie-mère et l'arachnoïde un certain

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nombre de cavités appelés *espaces sous-arachnoïdiens*. Ces espaces communiquent leurs pressions aux ventricules du cerveau.

Toutes ces cavités, canal de l'épendyme, ventricules du cerveau, espaces sous-arach-

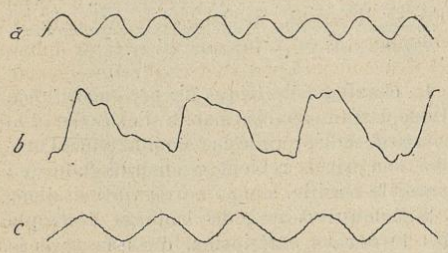


Fig. 317. — Tracés de la respiration diaphragmatique.

a, avant le balancement, le lapin est au repos, respiration normale; *b*, pendant le balancement, la respiration est plus lente et plus profonde; *c*, après le balancement, le lapin est de nouveau au repos, la respiration tend à redevenir ce qu'elle était en *a*.

noïdiens, sont remplis de liquides auxquels on a donné le nom de liquides *céphalo-rachidiens*. Les parois de l'ensemble de ces cavités, formées d'un tissu très mou, ne sont pas rigides, de sorte que le liquide céphalo-rachidien présente un volume variable et même peut être réparti de façons variables dans les diverses parties de l'espace qu'il occupe.

Les mouvements respiratoires sont une des causes qui modifient la répartition du liquide céphalo-rachidien. Pendant l'inspiration, les petits vaisseaux sanguins, très nombreux, de la moelle épinière tendent à se vider partiellement du côté des gros troncs veineux qui vont au cœur. Ces vaisseaux peuvent alors être plus ou moins comprimés et le liquide céphalo-rachidien occupe un volume un peu plus grand le long de la moelle épinière et diminue momentanément dans le cerveau. Pendant l'expiration, au contraire, les vaisseaux veineux de la moelle épinière se gonflent et le liquide céphalo-rachidien est refoulé dans le cerveau. Il comprime les vaisseaux sanguins si nombreux de la pie-mère et produit de la sorte une légère anémie cérébrale.

Ces faits étant connus, revenons aux résultats des expériences détaillées plus haut. Le balancement et les divers mouvements produits au moyen de l'appareil provoquent une modification considérable des mouvements respiratoires, et par suite des mouvements du liquide céphalo-rachidien. Le fait constaté est que, lorsque la tête de l'animal est en bas, ce liquide monte dans le cerveau qu'il comprime plus ou moins et dont il chasse partiellement le sang. Le roulis et le tangage du navire ont donc pour effet de produire des variations rapides et multipliées dans la quantité de sang que contient le cerveau et de modifier beaucoup, à des intervalles très rapprochés, la circulation dans cet organe. Or la compression du cerveau et l'anémie cérébrale ont pour effet de produire le vertige.

On comprend aisément que, dans les cas de tempête, les mouvements du navire étant beaucoup plus brusques, plus désordonnés, le mal de mer se fasse sentir d'une façon plus cruelle. Nous avons vu plus haut, dans les expériences effectuées sur des animaux, que le balancement avait pour résultat des déplacements considérables des viscères abdominaux.

Ces déplacements ne se produisent pas sans occasionner des tiraillements sur un certain nombre de nerfs : de là les douleurs de la région abdominale, puis les nausées et les vomissements.

Que faire maintenant contre le mal de mer? Il faut le prévenir, si c'est possible, ou au moins en diminuer l'intensité.

1° Il est bon de manger quelque temps avant l'embarquement. C'est, en effet, une re-

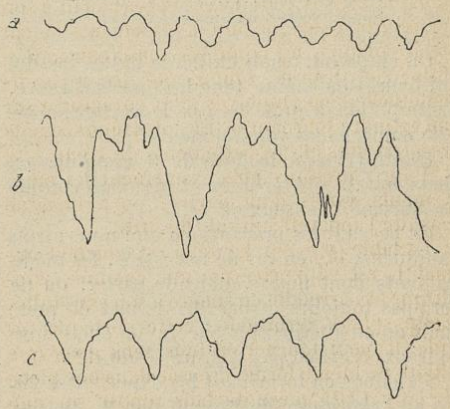


Fig. 318. — Tracés de la respiration thoracique.

a, avant le balancement, le lapin est au repos, respiration normale; *b*, inscription pendant le balancement; *c*, inscription après le balancement, la respiration tend à reprendre l'état normal.

marque faite maintes fois que les vomissements sont bien plus douloureux quand depuis longtemps le malade n'a pas mangé.

2° C'est une précaution des plus utiles de se serrer le ventre par une large ceinture faisant plusieurs fois le tour du corps. On s'oppose de la sorte, autant que possible, aux mouvements

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des viscères abdominaux et aux conséquences de ces mouvements.

3° Il faut rester au grand air le plus possible, en se maintenant près du centre du navire, où les divers mouvements du bâtiment ont moins d'amplitude. Cependant on ne saurait trop éviter le voisinage de la machine d'un vapeur, car les odeurs désagréables de goudron, de charbon, de graisse, etc., ne peuvent qu'accentuer les nausées.

4° Il vaut mieux rester assis ou couché que de marcher; les mouvements brusques du navire rendent la marche des plus irrégulières, et par suite prédisposent au vertige. Il faut, autant que possible, surtout si le malaise empêche de rester sur le pont et oblige de se retirer dans sa cabine, éviter toute secousse inutile et suivre en tout les mouvements du navire, se souder à lui en quelque sorte. Pour atteindre ce but, on s'immobilisera sur sa couchette au moyen d'objets divers, oreillers, etc., disposés tout autour de soi.

5° Enfin, dans le cas où les diverses précautions prises n'auront pu empêcher le mal, on se trouvera bien de la potion suivante :

Chlorhydrate de cocaïne.....	0gr,25	
Eau.....	30	grammes
Cognac.....	60	—
Sirop de coings.....	15	—
Sirop d'écorces d'oranges	15	—

On en prendra une cuillerée toutes les demi-heures ou même tous les quarts d'heure. Cette potion n'empêche pas le vertige, mais elle empêche les vomissements.

L'antipyrine, à la dose de 3 grammes en deux fois, a été également signalée comme produisant d'heureux effets.

En prenant les précautions que nous avons indiquées, et, en cas de nécessité, les médicaments dont nous venons de parler, on ne fera pas toujours disparaître le mal de mer; mais on en atténuera beaucoup les effets douloureux. N'est-ce pas déjà un résultat?

Signalons en terminant les expériences faites au Laboratoire de Roscoff par M. Delage, professeur à la Sorbonne.

L'appareil se composait d'une caisse suspendue par des cordes de 5 à 6 mètres de longueur et munie de deux coussins formant appuie-tête. Cette caisse pouvait recevoir un double mouvement de rotation de période et d'amplitude calculées.

Un vieux marin, insensible au roulis et au tangage, a été saisi par le mal de mer, sous l'action d'un tel traitement.

L. Dufour,
Directeur adjoint du Laboratoire de Biologie végétale (Fontainebleau).

APPAREILS DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

Principe des appareils de chauffage par l'électricité. — Action calorifique des décharges. — Action calorifique des courants continus et alternatifs. — Calcul de la chaleur dégagée par une décharge déterminée ou par un courant d'intensité donnée produit par une force électromotrice connue. — Ustensiles divers.

Le chauffage électrique n'a pas encore reçu d'importantes applications. Si l'élégance et la commodité du procédé en recommandent l'emploi, son prix de revient, comparé à celui que fournit la houille, s'oppose à sa vulgarisation.

Signalons les essais de chauffage électrique des tramways américains, dans lesquels le courant utilisé était emprunté au courant moteur lui-même, et le célèbre banquet du Palais de Cristal dans lequel, dit-on, 50 côtelettes et 30 poulets furent rôtis à l'aide des fourneaux électriques de M. Guillot.

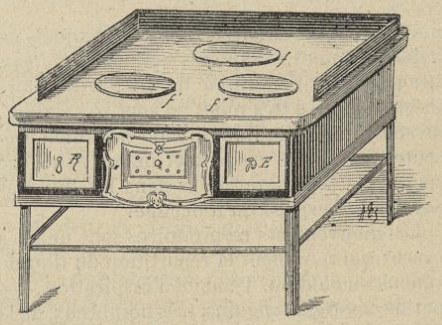


Fig. 319. — Fourneau électrique.

R, rôtissoire ; *E*, bouillotte ; *f*, *f'*, *f''*, disques portant les résistances électriques à échauffer.

Les fils sont distribués en spires régulières dans l'épaisseur de la paroi de la rôtissoire ou de la bouillotte, de façon que la chaleur qu'ils reçoivent soit uniformément répartie dans l'espace qu'ils entourent.

Des ustensiles variés, et d'un usage courant, ont été établis par MM. Carpenter, Dewey, Kennedy, Jenny, Ullmann, etc... Tous se prêtent à une intercalation facile dans les circuits d'éclairage.

Le principe de ces appareils est classique. Que de fils ont été fondus ou volatilisés depuis cinquante ans, dans nos écoles, par la décharge d'une batterie de bouteilles de Leyde ou par le passage d'un courant électrique continu, ou alternatif!

On sait comment Riess a mesuré, au moyen d'un thermomètre spécial, l'énergie calorifique développée par la décharge d'une batterie de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

condensateurs. Il lançait la décharge dans la boule d'un thermomètre à air et évaluait le déplacement d'une colonne liquide, déplacement

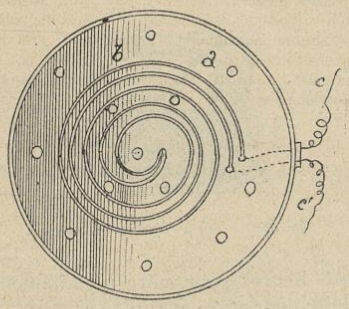


Fig. 320. — Vue en dessous de la face inférieure de l'un des disques f, f', f''.

c, c' arrivée et sortie du courant électrique; b, fils de platine imbriqués dans un disque de terre réfractaire a et sous une mince lame de tôle.

La figure montre la double spirale formée par les fils, ou résistance électrique, qu'échauffe le courant.

proportionnel à la quantité de chaleur communiquée à l'air par la décharge. C'est Joule qui, vers 1841, a établi, par des expériences calorimétriques précises, la loi du dégagement de chaleur qui accompagne le passage d'un courant dans un fil. Pour un courant d'intensité constante, la quantité de chaleur versée varie dans le même rapport que la longueur du fil et en raison inverse de sa section. Si le courant change, devient triple, par exemple, il verse dans le même temps au même fil une quantité de chaleur neuf fois plus grande.

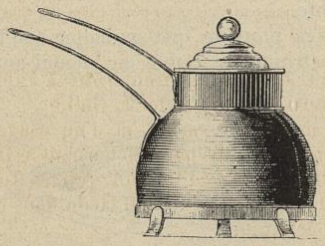


Fig. 321. — Bouillotte électrique.

Les spires de fils s'étendent sur toute la hauteur de l'appareil, de façon à produire un chauffage plus rapide et plus régulier.

De plus, deux fils non de même nature, bien que géométriquement identiques, reçoivent des quantités de chaleur différentes.

Il est facile de se faire une idée de l'énergie mise en jeu par une décharge.

S'il s'agit d'un condensateur d'une capacité de un microfarad (1), et chargé de telle façon que ses armatures présentent une différence de potentiel de 30.000 volts (2), ce que peut

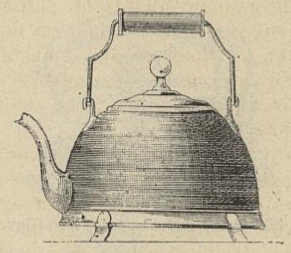


Fig. 322. — Théière électrique.

Les spires de fils s'étendent sur toute la hauteur de la théière.

facilement donner une machine électrostatique, la décharge fournira environ $\frac{9}{82}$ de calorie, il faudrait donc environ 9 décharges pour produire une calorie, et par suite 900 décharges pour porter un kilogramme d'eau à 100 degrés centigrades, température d'ébullition de l'eau dans l'atmosphère.

Les constructeurs qui ont utilisé les décharges, comme mode de chauffage provoquent des étincelles entre les fragments successifs d'un fil interrompu de distance en distance et placé dans un tube à l'intérieur duquel circule un courant d'air; telles sont les chaufferettes Dewey, et les poêles électriques Drews.

Le poêle électrique Drews est formé de deux cylindres concentriques en poterie, l'espace annulaire qu'ils présentent est occupé par une série de pointes métalliques fixées aux cylindres par l'intermédiaire de rivets et de pinces à ressort. Le courant traverse l'espace annulaire

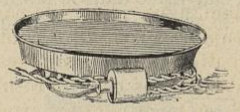


Fig. 323. — Poêle à frire électrique.

Les poêles exposées à Crystal Palace par M. Crompton sont munies d'un fil de cuivre dissimulé dans l'émail du fond et communiquant avec un rhéostat permettant de régler, selon le cas, l'intensité du courant.

sous forme d'étincelles jaillissant entre les diverses paires de pointes. Ces étincelles échauf-

(1) Capacité égale à la quatrillionième partie de la capacité choisie pour unité par le Congrès de 1881.

(2) Le volt est égal à cent millions de fois la différence de potentiel choisie comme unité par le Congrès de 1881; il est sensiblement égal à la différence de potentiel que présentent en circuit ouvert les deux pôles d'une pile Daniell.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fent l'air, qui passe alors de l'espace annulaire dans la salle, pendant que de l'air froid le remplace.

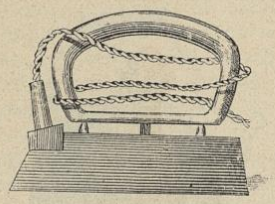


Fig. 324. — Fer à repasser électrique.

Généralement les surfaces métalliques qu'il s'agit de chauffer : disques d'un fourneau électrique (fig. 319, 320), base d'un fer à repasser (fig. 324), ou d'une poêle à frire (fig. 323)... etc., sont appliquées contre un enduit de terre réfractaire ou de pâte d'amiante, dans lequel sont noyées les circonvolutions du fil que le passage du courant doit échauffer. Le fil employé est, dans beaucoup d'ustensiles, un fil de platine fin.

Supposons les bornes de la bouillotte, par exemple (fig. 321), fixées en deux points d'une canalisation présentant une différence de potentiel de 100 volts, et qu'un ampèremètre indique qu'un courant de 4 ampères (1) traverse le fil. En une seconde le fil reçoit environ $\frac{1}{9}$ de calorie ; il faudrait donc, en négligeant toute déperdition, près d'un quart d'heure pour porter à l'ébullition 1 kilogramme d'eau placé dans la bouillotte.

D'après le professeur Ayrton, qui vient de traiter la question du chauffage par l'électricité dans une conférence faite à l'Institution Royale de Londres, il suffit de moins de

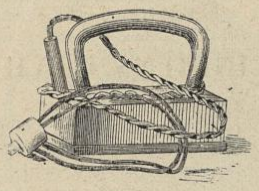


Fig. 327. — Fer à repasser électrique.

7 watts-heures pour cuire parfaitement une omelette en quatre-vingt-dix secondes, ce qui nécessite une dépense d'environ deux centimes si on prend comme prix de vente de l'électricité celui qui a cours à Paris, à savoir 1 fr. 50 l'hectowat. Dans les usages où il faut peu de chaleur et pour lesquels l'opération à faire est de courte durée, il peut y avoir avantage à employer l'électricité ; aussi le fer à friser électrique (fig. 325), la bouillotte et le réchaud sont-ils aujourd'hui d'un usage assez fréquent. Dans les cas où la flamme peut occasionner des accidents, l'emploi du chauffage électrique est tout indiqué : à l'Opéra, par exemple, les jupes des danseuses sont repassées au fer électrique ; ce procédé présente de plus le sérieux avantage de maintenir la température du fer constante.

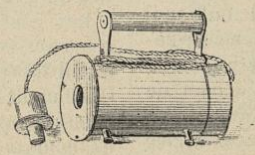


Fig. 325. — Chauffe-fer à friser électrique.

Les fils tapissent le cylindre intérieur dans lequel on enfile le fer à friser.

Nous ne pouvons que souhaiter que l'énergie électrique, ce caméléon bienfaisant dont

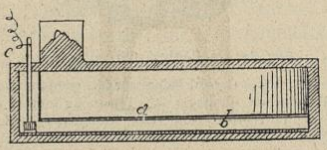


Fig. 326. — Coupe verticale d'un fer à repasser électrique.

c, l'une des bornes du fer; *b*, fil de platine; *a*, plaque de terre réfractaire, chargée d'un poids et séparée de la base du fer par une lame de mica.

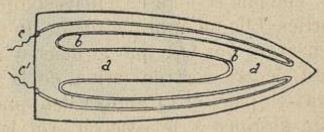


Fig. 328. — Coupe horizontale d'un fer à repasser électrique.

a, plaque de terre réfractaire; *b*, fil de platine; *c* et *c'*, entrée et sortie du courant, ou bornes du fer.

les transformations subites et variées sont si précieuses pour l'humanité, s'installe bientôt dans nos foyers.

A. Guillet.

(1) L'ampère est la 10e partie du courant unité choisi par le Congrès des Électriciens, courant capable de dégager en une seconde 10 microgrammes 36 d'hydrogène, ou, si l'on veut, un volume d'hydrogène de 0cc,1158 à la température de 0° centigrade et sous une pression correspondant à 76 centimètres de mercure à 0°.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

MISSION CANDELIER

1889 — 1892

LES INDIENS GOAJIRES

ET LEURS INDUSTRIES.

(*Suite.* — Voir les numéros 106, 107, 109 et 112.)

V.

Les jouets d'enfants. — La farine de maïs. — La boisson fermentée de maïs. — La confection du feu. — La fabrication du charbon de bois. — Les flèches.

Le Goajire fait aussi de petites poupées (fig. 329 et 330) en terre cuite pour les fillettes, *guayonquera :* toutes ont une forme d'animal, cheval, bœuf, vache, mouton, chèvre; il copie la nature. Quelques-unes même ont un corps de femme avec une tête d'oiseau.

Il n'a pas de moulin pour faire de farine; il sait pourtant arriver à peu près au même résultat avec le moyen qu'il emploie. Sa nourriture consistant principalement, en dehors de viande, en bouillies de maïs à l'eau, *ujor,* ou au lait, *cirajushi*, voici comment il s'y prend pour obtenir la farine qui lui est nécessaire.

Il laisse détremper le maïs toute une journée ou toute une nuit, dans une marmite pleine d'eau, et, au bout de ce laps de temps, les grains étant bien ramollis, sa femme les écrase de la façon suivante. S'asseyant sur le sol, elle a, devant elle, une pierre de 30 à 40 centimètres de côté environ, légèrement creuse, sur laquelle elle étend petit à petit son maïs, puis avec une autre pierre oblongue arrondie, qu'elle tient entre ses mains, comme un petit rouleau pesant, elle pile et écrase ce maïs comme dans un mortier. Elle lui imprime même un mouvement en avant qui fait que le maïs, à mesure qu'il est écrasé, sort en farine de la pierre, ou mieux en pâte, et va tomber dans une autre marmite destinée à le recevoir. On lave ensuite cette pâte, et le son de la graine venant en grande partie à la surface, on le retire, on l'écume, et la farine presque pure reste au fond du vase.

Les Goajires savent aussi faire avec le maïs, de deux manières distinctes, une boisson rafraîchissante et capiteuse, appelée la *chicha* par les Colombiens, et *shakarao* par eux.

Ou bien ils laissent fermenter pendant quelque temps le maïs détrempé et écrasé comme nous venons de le voir, ou bien, dans certaines tribus, les femmes du rancho en mâchent les grains et les déversent ensuite dans une grande jarre. La fermentation déterminée par



Fig. 329. — Poupée goajire en terre, ou *guayonquera.*

la salive est même beaucoup plus active. Dans les deux cas, au bout de quelques jours, la fermentation est complète : on y ajoute plus ou moins d'eau, suivant la quantité qu'on veut avoir, et la *chicha* est prête.

Quoique n'ayant pas d'allumettes à leur disposition, ni même en général de briquets, ils ne sont pas embarrassés pour allumer le feu. Ils



Fig. 330. — Poupée goajire en terre, ou *guayonquera.*

frottent, selon la coutume des sauvages, deux morceaux de bois sec l'un contre l'autre, et dès qu'apparaît la première étincelle, ils posent dessus, en soufflant avec mille précautions, un morceau d'étoffe-amadou, qu'ils appellent *kururata,* ou bien ils émiettent doucement des crottes d'âne bien séchées au soleil (*purikucha*) : peu à peu, le feu s'enflamme et acquiert

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plus de force. Alors, à l'aide d'un autre bois qu'on ne peut mieux comparer qu'à de la moelle de sureau, *ejeso*, ils entretiennent la flamme, et en y ajoutant ensuite de petites branches, ils rendent le foyer tout à fait vivace.

Le Goajire sait faire le charbon de bois, et il emploie à peu de chose près le même procédé que nous. Après avoir arrangé ses branches en pile, et avoir laissé en dessous un espace libre suffisant pour mettre le feu, il recouvre le tout de terre et de sable, en ayant soin de laisser au sommet une petite ouverture pour le tirage.



Fig. 331. — Arc goajire, *urraiche*.

Son bois brûle à l'étouffée, et il sait très bien le moment opportun où le charbon est à point, et où il doit le retirer. Il en vend une très grande quantité aux habitants de Rio-Hacha.

L'arc du Goajire, *urraiche* (fig 331), est fait presque toujours de bois de gaïac, taillé et poli avec le couteau; la corde provient de la fibre du *maguéi*. Il est très difficile à tendre, et doit nécessiter dans son maniement plus d'habitude que de force.

L'Indien possède une grande variété de flèches, qui toutes cependant peuvent se résumer en trois types principaux : 1° la flèche empoisonnée, *imara;* 2° la flèche avec fer de lance muni de crochets, *siguarai;* 3° la flèche terminée par un corps dur quelconque, rondelle de bois, rondelle de cire d'abeille, *mepesa*, clous ou même vieux culots de cartouche. Les deux premières sont les flèches de guerre, la troisième sert à tuer les oiseaux et à s'exercer au tir, *ita* (fig 332 à 334).

Elles consistent toutes, quelles qu'elles soient, en un roseau long de 80 centimètres environ, tige du *Gynerium saccharoïdes*, non emplumé et sans coche, dont la pointe est différemment garnie, selon les types.

Le dard de la flèche empoisonnée consiste dans la queue affilée et ébarbée du poisson la *raya*, raie, enduit d'un poison dont il sera question plus loin. Ce dard n'est pas adapté directement au roseau, il est monté sur une petite tige arrondie, de 20 centimètres environ de longueur, en bois très dur, qui, elle, est solidement enchâssée et attachée avec de la bonne ficelle dans ce roseau. A 8 ou 10 centimètres de la pointe, il existe sur cette petite tige une entaille circulaire pour en faciliter la rupture en cet endroit, et empêcher que le dard empoisonné, entré seul dans la blessure, puisse en être ôté.

Le fer de lance de la flèche *siguarai* est monté de la même manière. Ce fer de lance, ébarbé à sa base, est terminé par deux crochets comme ceux d'un hameçon, ayant une longueur variant entre 5 et 12 centimètres, est fait par les Indiens avec d'anciens couteaux, ou acheté par eux en cet état aux civilisés. Ces flèches font des blessures horribles. Je fus appelé un jour à Rio-Hacha pour retirer une de ces flèches de l'estomac d'un pauvre garçon de dix-sept ans, assassiné par un Indien : l'arme étant entrée profondément, je dus faire une assez forte incision pour l'extraire, à cause de ses crochets. La plaie était atroce à voir, il y avait de graves lésions internes, le diaphragme était traversé; le malheureux, du reste, mourut le lendemain d'une péritonite.

La manière de monter ces deux sortes de flèches de guerre diffère de celle de fixer la troisième espèce, *ita*, qui sert pour tuer les oiseaux et animaux. La pointe de celle-ci, clou, rondelle de bois ou de cire, est adaptée directement au roseau, comme nous l'avons dit. Je signale cette différence de monture entre les deux catégories d'armes, parce qu'elle n'est pas fortuite, et qu'elle a évidemment sa raison d'être. Les Goajires ont très bien compris qu'en assujettissant leurs flèches de guerre comme ils le font, ils lui donnent plus de solidité et plus de force de pénétration.

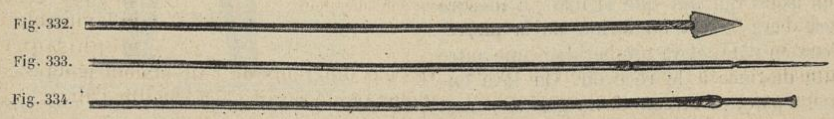


Fig. 332 à 334. — Flèche fer de lance, *siguarai*. — Flèche empoisonnée, *imara*. Flèche pour chasse, *até*.

Pour se protéger de la détente de l'arc, ils se mettent au poignet une sorte de bracelet en cuir, *eptika*, fait par eux-mêmes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le poison de leurs flèches est d'origine animale. Je n'ai jamais pu parvenir à le voir préparer, malgré toutes mes instances, car ils ne veulent pas dévoiler leurs secrets; mais j'ai eu cependant quelques détails sur sa composition, et je répéterai ce que j'ai entendu dire.

Ils prennent les glandes de plusieurs serpents verts, de lianes, réputés les plus venimeux, les jettent dans une calebasse, puis y ajoutent, m'a-t-on assuré, des scorpions et de mauvaises araignées. Au bout d'un certain temps, il se forme dans cette calebasse une liqueur visqueuse et foncée dans laquelle ils trempent la pointe de leurs flèches. Y mettent-ils autre chose? Je n'ai jamais pu le savoir, et je n'ai jamais pu davantage me procurer quelques gouttes de ce liquide. Toujours est-il que parmi eux, ce poison est considéré comme très actif, et qu'il n'y aurait d'autre remède, quand on en est atteint, que la cautérisation au fer rouge.

Avant d'énumérer les inventions d'ordre artistique du Goajire, indiquons en quoi consiste son garde-manger.

Pour mettre la nourriture qu'il veut conserver à l'abri des chiens ou autres animaux, il a eu l'idée, n'ayant pas d'armoire ni rien qui la remplace, de composer un support suspendu, *atki*, comme garde-manger, très primitif naturellement, mais qui, somme toute, est le principe de nos suspensions. Au lieu de trois chaînes de fer ou de cuivre en triangle, ce sont tout bonnement trois ficelles retenant un petit rond creux en paille, sur lequel il pose sa petite marmite ou son plateau de terre avec ses vivres, et qu'il accroche à la toiture de son rancho.

(*A suivre.*) H. CANDELIER.

ENSEIGNEMENT MODERNE DES SCIENCES

LES GAZ

ET LEUR MISE EN BOUTEILLES

Les gaz confondus avec l'air. — Les travaux sur l'air. — Van Helmont invente le mot « gaz ». — Les premiers procédés pour recueillir les gaz. — Hales. — Moitrel d'Élément. — La cuve pneumatique ou à eau. — Lavoisier et les chimistes pneumatiques. — La fabrication du gaz d'éclairage.

La notion d'un corps gazeux qu'on peut manier, recueillir, transvaser, est aujourd'hui acquise. Tout le monde sait que les gaz peuvent se mettre en bouteilles, se canaliser, se mesurer.

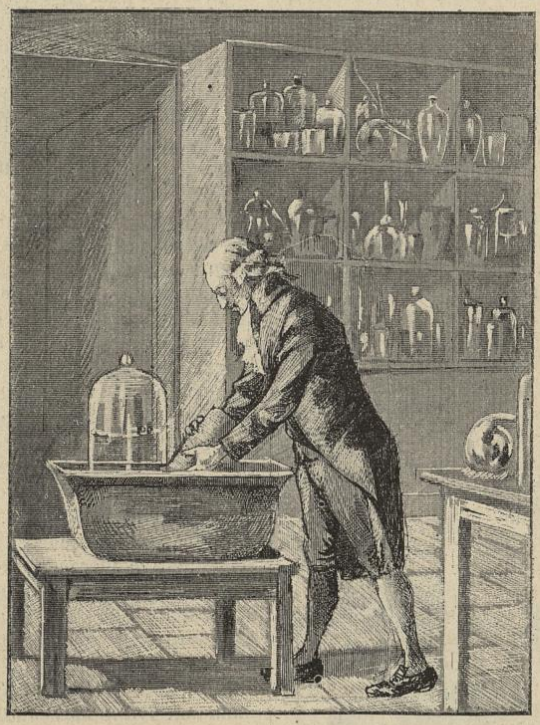


Fig. 335. — Lavoisier dans son laboratoire.

Eh bien, cette notion est relativement récente. L'existence de gaz autres que l'air était inconnue des alchimistes et des anciens chimistes, qui avaient certainement vu des gaz inflammables, qui avaient senti des gaz fétides et irrespirables (*mofettes*), mais qui avaient toujours admis que ces gaz n'étaient autre chose que de l'air souillé de quelque esprit inflammable ou méphitique. Les gaz différents de l'air étaient ignorés, et même on ne savait pas recueillir l'air.

Encore cette notion d'air considéré comme matière, comme corps pesant, avait-elle été longue à s'introduire. Aristote avait dit que l'air était pesant, mais ce n'est que bien longtemps après lui, que Galilée, à l'aide de l'expérience, montra qu'en comprimant de l'air dans un ballon, celui-ci augmentait de poids. Otto de Guericke, par l'invention de la machine pneumatique, fit voir comment on peut

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vider d'air un récipient quelconque. A la même époque, l'abbé Mariotte et Boyle mirent en évidence la compressibilité de l'air, qui, soumis à des pressions croissantes, diminuait de volume de plus en plus suivant une loi très simple. Toutes ces notions, applicables aujourd'hui à tous les gaz, avaient été trouvées exclusivement pour l'air.

Un des fondateurs de la chimie expérimentale, Van Helmont, à peu près vers cette même époque, avait bien reconnu l'existence d'une matière gazeuse qui se dégage dans la combustion du charbon, il lui donna le nom de *gaz sylvestre* (gaz de *geist*, qui veut dire, en allemand, *esprit*, nom donné aux vapeurs volatiles qui s'échappent des liquides), et il déclara que cet esprit, inconnu jusqu'ici, ne peut être contenu dans des récipients. Le nom de gaz était créé et Van Helmont montra que le gaz sylvestre se produisait dans la fabrication du vin, du pain et de l'hydromel.

Ce n'est que vers le milieu du XVIIe siècle qu'on eut l'idée d'emprisonner l'air dans des vessies, à la manière des antiques joueurs de biniou. De Wreen, en 1664, récolta l'air qui se dégage des matières en fermentation, en

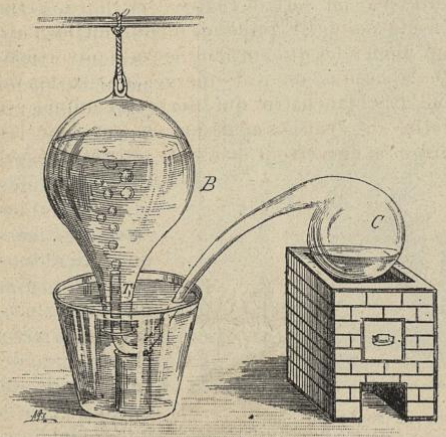


Fig. 336. — Appareil de Hales pour recueillir les gaz.
C, cornue en verre; T, tube à dégagement en plomb; B, vase en verre suspendu.

adaptant une vessie aplatie au col du ballon de verre qui contenait ces matières. Boyle, un peu plus tard, remplit un tube de verre bouché à un bout, avec un mélange d'huile de vitriol et d'eau; il projeta du fer dans le mélange : ayant bouché le tube avec le doigt et l'ayant retourné sur une cuve pleine d'eau, il vit s'élever des bulles gazeuses qui remplirent le tube. Ce gaz était l'hydrogène; que Boyle prit pour de l'air commun.

C'est à Hales (1750) qu'il faut attribuer la découverte de l'appareil à recueillir les gaz sur l'eau. Il consiste (fig. 336) en une cornue dont le col porte un tube de plomb recourbé et placé au-dessous de l'orifice d'un vase pyriforme, suspendu sur une cuve remplie d'eau. Hales, en chauffant diverses substances dans sa cornue, semble avoir préparé les gaz que nous appelons aujourd'hui hydrogène, oxygène, azote, acide carbonique, éthylène, et d'autres encore, gaz qu'il n'examina pas et qu'il prit pour de l'air ordinaire.

En 1777, un pauvre physicien de Paris, Moitrel d'Elément, enseignait les manipulations dans la rue Saint-Jacques et montrait à ses élèves comment on peut transvaser l'air d'une fiole dans une autre. Il publia une curieuse brochure, dédiée aux dames, sur les *moyens de rendre l'air visible et assez sensible pour le mesurer par pintes, pour faire des jets d'air*, etc.

L'appareil de Hales étant trouvé et les procédés de manipulations des gaz découverts, la chimie allait faire des progrès considérables : à la fin du dix-huitième siècle, presque tous les chimistes s'occupent alors des gaz. Ils faisaient, comme on disait, de la *chimie pneumatique*. Black reconnut la nature de l'acide carbonique, Cavendish celle de l'hydrogène. Priestley, en chauffant le minium et peu après l'oxyde de mercure, découvrit l'oxygène. Il arriva à préparer un certain nombre d'autres gaz qu'il recueillait sur la cuve à eau, appelée alors la *cuve pneumato-chimique*. Il montra, de plus, que l'on peut remplacer l'eau de l'appareil de Hales par le mercure, ce qui lui permit de recueillir les gaz sulfureux, chlorhydrique et ammoniac, qui sont solubles dans l'eau. La cuve à mercure était découverte.

L'illustre fondateur de la chimie, Lavoisier, dans son *Traité élémentaire de chimie*, a consacré tout un chapitre à la description des appareils propres à recueillir et à mesurer les gaz. La figure 335 le représente dans son laboratoire, en train de transvaser les gaz sur la cuve à eau.

Dans cette cuve était disposée une planchette destinée à supporter les cloches ou les tubes fermés par un bout (éprouvettes) contenant les gaz. Lavoisier décrit pour la première fois le *gazomètre*, qui avait pour objet de fournir un courant régulier de gaz oxygène pour des expériences de fusion. Ce gazomètre, encore usité de nos jours, consiste en une cloche pleine de gaz, reposant sur une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cuve pleine d'eau (fig. 337). En enfonçant la cloche dans l'eau, le gaz comprimé pouvait s'échapper par un robinet placé au sommet de celle-ci. C'est encore Lavoisier qui a appris à retirer une éprouvette de la cuve à eau en la

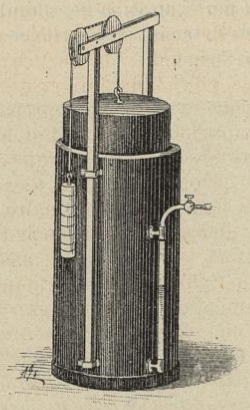


Fig. 337. — Gazomètre de Lavoisier.

fermant avec une soucoupe pleine d'eau.

Avec les découvertes scientifiques la chimie des gaz a suscité, à la fin du siècle dernier, des découvertes mémorables, le gonflement des aérostats par le gaz hydrogène, la fabrication du gaz d'éclairage, qui emprunte à Lavoisier son gazomètre à cloche, dont on voit aujourd'hui de si colossaux échantillons dans les usines à gaz de la Villette.

(*A suivre.*) A. RIGAUT.

LE BERNARD L'ERMITE
ET SES COMMENSAUX

(*Suite.* — Voir les numéros 108 et 112.)

Le vers *Nereilepas fucata.* — Le crustacé *Podoceropsis.* L'*Hydractinie épineuse.*

L'actinie n'est pas le seul animal qui vive en commensal avec le Pagure. Lorsque l'on casse à l'aide d'un petit marteau la coquille habitée par un Bernard, on rencontre presque toujours, dans les derniers tours de spire, un grand ver qui, mis dans l'eau, se met à nager avec rapidité. Ce ver est extrêmement joli : on le reconnaît tout de suite à ce que, sur le dos, il y a une double ligne blanche, fine, déliée, qui tranche sur la couleur rosée du corps. Sa taille atteint environ 1 décimètre et son diamètre 0m,005 ; on l'appelle *Nereilepas fucata* et on le rencontre une fois sur deux. On se demande ce que fait là cette annélide, qui est cependant bien armée pour l'existence, et qui, comme ses sœurs, pourrait vivre librement et devenir la terreur des bestioles marines. On se demande aussi comment elle ne dévore pas l'abdomen mou du pagure qui est à la portée de sa trompe et qui serait cependant un repas copieux. Il est probable qu'elle se contente de manger les résidus de la digestion du Bernard, qui sont précisément déposés à l'endroit où elle se trouve.

On rencontre aussi presque toujours un petit crustacé amphipode, le *Podoceropsis rimapalmata;* on l'a trouvé en abondance sur les côtes du Boulonnais.

Le dernier commensal du Bernard qu'il nous reste à examiner est certainement le plus curieux sous de nombreux rapports ; c'est l'*Hydractinie épineuse.* Comme l'anémone de mer, cet animal se rencontre exclusivement sur les coquilles habitées par des Pagures. Lorsqu'on l'examine à l'œil nu, c'est une masse gris-blanchâtre formant une croûte sur la coquille, mais seulement sur le dernier tour de spire, c'est-à-dire celui qui porte l'ouverture par où sort et rentre le Bernard. Cette croûte solide se prolonge même en formant un bourrelet qui surplombe cette ouverture. De la croûte, on voit émerger des sortes de polypes blanchâtres qui, lorsque l'animal est retiré de l'eau, s'affaissent les uns sur les autres et ne peuvent, par suite, être étudiés en



Fig. 338. — Colonie d'hydractinies sur une coquille de Buccin habitée par un Bernard.

détail. Pour ce faire, il faut placer la coquille dans de l'eau de mer bien pure et, autant que possible, s'armer l'œil d'une loupe. On aperçoit alors un spectacle des plus intéressants. Disons de suite que l'Hydractinie n'est pas un animal unique, mais une colonie d'individus. La croûte apparaît sous la forme de masses

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

polygonales, étroitement appliquées l'une sur l'autre. Quand on étudie la manière dont se forme cette croûte, on voit qu'elle est formée de nombreux canaux ramifiés et anastomosés entre eux et qui n'ont pris cette forme polygonale que par suite de la pression réciproque. Mais cela n'empêche pas qu'un point quelconque de la croûte est mis en relation avec n'importe quel autre point par les canaux creux qui serpentent dans la profondeur. Par places, la croûte se soulève et forme des épines évidemment protectrices. Ce sont les polypes qui sont particulièrement intéressants à considérer; ils sont loin d'être tous semblables.

Les uns s'élèvent de la croûte en augmentant peu à peu de diamètre, pour enfin aboutir à un orifice, la bouche. Au pourtour de celle-ci, il y a une couronne de tentacules chargés de capsules urticantes, de nématocystes. La bouche donne accès dans un vaste estomac qui communique, à sa partie inférieure, avec les canaux de la croûte. Les polypes servent évidemment à nourrir la colonie : les tentacules leur permettent de saisir les petites proies; la bouche, de les ingérer, l'estomac, de les digérer, et les canaux, de distribuer les produits à toute la colonie.

Tout à fait sur le bord de la coquille, comme il est facile de le voir dans notre gravure, on remarque des polypes à forme bizarre, contournés en spirale. Ceux-là sont allongés, dépourvus de bouche et terminés par des gros paquets de Nématocystes. Ces Polypes spéciaux, quelquefois appelés *dactylozoïdes*, s'agitent dans tous les sens, tantôt à droite, tantôt à gauche, tantôt en avant, tantôt en arrière. Il ne semble pas y avoir de doute que ce sont là des polypes défenseurs de toute la colonie : leur agitation continuelle et leurs nématocystes les rendent particulièrement aptes à cet exercice.

D'autres enfin, disséminés entre les polypes nourriciers, sont, comme les précédents, dépourvus de bouche; mais ils en diffèrent au premier coup d'œil par des sacs volumineux qui se montrent vers le milieu de leur longueur : ce sont les polypes reproducteurs. Les vésicules qu'ils portent finissent par éclater et par mettre en liberté des petites larves qui vont nager dans l'eau, puis se fixer sur une coquille, et redonner une nouvelle colonie. « On peut donc, dit M. Ed. Perrier, se figurer une colonie d'Hydractinies comme une espèce de ville dans laquelle les individus se sont partagé les devoirs sociaux et les accomplissent ponctuellement. Les uns sont de véritables officiers de bouche; ils se chargent d'approvisionner la colonie; ils chassent et mangent pour elle; d'autres la protègent ou l'avertisent des dangers qu'elle peut courir, ce sont les agents de police. Sur les autres repose la prospérité numérique de l'espèce, et ils sont de trois sortes, à savoir : les individus reproducteurs chargés de reproduire les bourgeons sexués, les individus mâles et les individus femelles. »



Fig. 339. — Portion d'une colonie d'Hydractinies grossie.

Dans notre organisme, la division du travail s'est établie entre les divers tissus et les divers organes d'un seul individu. Chez l'Hydractinie, elle s'établit entre les divers individus d'une même colonie (fig. 338 et 339).

Quant à la question de savoir quels sont les services mutuels rendus dans l'association du Pagure et de l'Hydractinie, il est bien difficile de s'en rendre compte. Évidemment le Bernard trouve dans sa compagne un protecteur assez efficace; mais pour l'Hydractinie, en est-il de même? *Chi lo sa?*

Henri Coupin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Gamme des tons que l'on peut obtenir par le mélange de deux pigments dissous. — Deux dissolutions, l'une de vert dans l'alcool *amylique*, l'autre d'un *sel de cobalt* dans l'eau, ne sont susceptibles ni de se mélanger, ni de réagir l'une sur l'autre. Par l'agitation, les liquides se divisent en gouttelettes et donnent un milieu trouble qui laisse passer une lumière colorée; en variant la proportion des deux liquides, on obtiendra toute la série des couleurs résultant du mélange d'un *pigment rouge* et d'un *pigment vert*, notamment un blanc sale. Au bout de quelque temps les liquides se séparent et reproduisent sans modification le rouge et le vert primitifs.

Deux dissolutions, l'une de *phenanthroquinone* dans l'alcool amylique, l'autre de *bleu céleste* dans l'eau, fournissent de même la gamme des tons verts, résultant du mélange d'un pigment jaune et d'un pigment bleu.

Enfin, la même dissolution de phénanthraquinone associée à un mélange de dissolutions aqueuses de *sels de cobalt* et de *cuivre*, donnera les combinaisons pigmentaires jaune et violet, parmi lesquelles se trouve un blanc sale.

Ces mélanges de *couleurs pigmentaires* peuvent être faits comparativement avec les mélanges de *couleurs spectrales;* sauf pour les mélanges vert et rouge, les résultats sont, on le sait, tout à fait différents.

Pour voir tout en vert. — Voici comment il faut s'y prendre, d'après M. Chauveau, pour voir *tout en vert :*

« Étant endormi, dit-il, dans un wagon, je fus réveillé brusquement par une oscillation un peu plus forte que les autres, et j'ouvris immédiatement les yeux : les objets me parurent aussitôt, et pendant un instant très court, vivement illuminés en vert; le drap gris clair du compartiment et les housses blanches qui le recouvraient me donnèrent, en effet, l'impression très fugitive d'être teints en beau vert clair. C'était aux premières lueurs du matin. Quoique frappé par cette sorte d'apparition extraordinaire et y pensant assez fortement, je ne tardai pas à me rendormir. Au second réveil, j'éprouvai encore la même sensation d'illumination de mes pupilles en vert.

« Mais, cette fois, un travail mental, s'opérant pour ainsi dire instantanément et machinalement, rapprocha ce fait des tentatives par lesquelles j'essayais alors de démontrer qu'il y a, pour chacune des couleurs fondamentales, une catégorie spéciale de cellules perceptrices. « Mais, m'écriai-je intérieurement, la démonstration cher- « chée, la voilà ! les objets blancs ou gris clair m'ont « paru verts, au premier moment du réveil, parce qu'à « ce moment les centres percepteurs du vert étaient seuls « éveillés. » (Ou encore parce que le même centre percepteur est d'abord éveillé pour le vert.)

« Je suis aujourd'hui assez sûr des conditions nécessaires à la production du phénomène, ainsi que du phénomène lui-même, pour me sentir autorisé à résumer comme il suit, dans une très courte formule synthétique tout ce que j'ai à dire sur ce sujet :

« *Si l'on s'endort sur un siège placé obliquement devant une fenêtre laissant arriver un peu de côté, sur les deux yeux à la fois, la lumière du ciel éclairé par des nuages blancs, les objets de couleur claire existant dans la chambre paraissent illuminés en vert pendant un très court moment, lorsque les paupières se soulèvent, à l'instant même du réveil. Cette illumination, d'un vert très vif et très pur, lorsque les surfaces ou les objets placés dans le champ visuel sont à peu près blancs, occupe toujours tout ce champ visuel.* »

M. Chauveau ne dit pas si la perception du rouge précède ou suit celle du violet. Il me semble qu'on pourrait lever la difficulté en supprimant le vert de la lumière qui frappe, au réveil, les yeux de l'expérimentateur.

QUESTIONS DE BACCALAURÉAT

Session de Novembre 1892, *à Bordeaux* (*Restreint*).

Zoologie. — Oiseaux, organisation générale et classification.

Botanique. — Caractères qui distinguent les racines des tiges chez les dicotylédones.

Sciences physiques. — Maximum de densité de l'eau.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance publique annuelle du lundi 19 *décembre* 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Allocution de M. d'Abbadie sur les académiciens morts au cours de l'année 1892.

PRIX DÉCERNÉS.

Géométrie. — *Grand prix des Sciences mathématiques :* M. Hadamard. — *Prix Bordin :* M. Gabriel Kœnigs. *Mentions honorables :* M. Otto Ohnesorge et M. Louis Raffy. — *Prix Bordin :* M. Humbert. — *Prix Francœur :* M. Mouchot. — *Prix Poncelet :* MM. John Fowler et Sir Benjamin Baker.

Mécanique. — *Prix extraordinaire de six mille francs :* M. Hédouin et M. Doyère. — *Prix Montyon :* M. N. J. Raffard. — *Prix Plumey :* M. Augustin Normand.

Astronomie. — *Prix Lalande :* M. Barnard et M. Max Wolf. — *Prix Damoiseau :* M. Radau et M. G. Leveau. — *Prix Valz :* M. Puiseux. — *Prix Janssen :* M. Tacchini.

Statistique. — *Prix Montyon :* M. le Dr Bastié et M. le Dr J. Dardignac.

Chimie. — *Prix Jecker :* M. G. Bouchardat.

Minéralogie et Géologie. — *Prix Vaillant :* M. Lacroix.

Botanique. — *Prix Desmazières :* M. Pierre Viala. — *Prix Montagne :* M. l'abbé Hue et M. le Dr F. Xavier Gillot. — *Prix de la Fons Mélicocq :* M. Masclef. — *Prix Thore :* le prix n'est pas décerné.

Anatomie et Zoologie. — *Prix Savigny :* le prix n'est pas décerné.

Médecine et Chirurgie. — *Prix Montyon :* MM. Farabeuf et Varnier, M. Javal, M. Lucas Championnière. *Mentions honorables :* MM. Kelsh et Antony, M. Pitres, M. Redard. *Honorablement cités :* MM. Brocq, Testut et Thiroloix.

Prix Barbier : M. Laborde et MM. Cadeac et Albin Meunier. *Mentions :* M. Paul Thierry, M. Marcel Baudoin. — *Prix Bréant :* M. A. Proust et M. Henri Monod. — *Prix Godard :* M. Albarran. *Mention :* M. Repin. — *Prix Bellion :* M. le Dr Théodore Cotel. — *Prix Mège :* M. G. Colin. — *Prix Lallemand :* MM. Alfred Binet et Durand (de Gros).

Physiologie. — *Prix Montyon :* MM. Hédon et Cornevin. *Mentions honorables :* M. Ephrem Aubert, M. J. Richard Ewald, M. Hans Molisch, M. W. Einthoven. — *Prix Pourat :* M. H. Roger.

Géographie physique. — *Prix Gay :* M. Moureaux. — *Prix généraux : Prix Montyon* (arts insalubres) : M. L. Gueroult. Encouragement à M. le Dr Paquelin. — *Prix Trémont :* M. Émile Rivière. — *Prix Gegner :* M. Paul Serret. — *Prix Delalande-Guérineau :* M. Georges Rolland. — *Prix Jérôme Ponti* : M. Le Chatelier. — *Prix Leconte :* M. le Dr Villemin. Prix décernés sur le reliquat de la fondation : M. Deslandres et M. Maurice d'Ocagne. — *Prix fondé par Mme la marquise de Laplace :* M. Lebrun (Albert François).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉCHOS ET FAITS DIVERS

La fête en l'honneur de M. Hermite. — La cérémonie organisée par un comité international en l'honneur de *M. Hermite*, membre de l'Institut et professeur à la Sorbonne, à l'occasion du soixante-dixième anniversaire de sa naissance, a eu lieu le 24 décembre, à une heure, à la nouvelle Sorbonne, dans la salle du conseil académique, inaugurée pour la circonstance.

M. Charles Dupuy, ministre de l'instruction publique, présidait, ayant à sa droite M. Due, ministre de Suède et de Norvège, et à sa gauche M. Liard, directeur de l'enseignement supérieur. Sur des fauteuils avaient pris place MM. d'Abbadie, président de l'Académie des sciences, et presque tous ses collègues, parmi lesquels on remarquait notamment M. Pasteur, un grand nombre de membres des autres classes de l'Institut, Gréard, vice-recteur de l'Académie de Paris, les doyens et un grand nombre de professeurs des Facultés, etc., etc.

M. Darboux, doyen de la Faculté des sciences, a pris le premier la parole et a remis à M. Hermite un médaillon de bronze, portrait de l'illustre savant par Chaplain ; puis M. Poincaré, professeur à la Faculté des sciences, résume les travaux mathématiques de M. Hermite.

Après plusieurs autres discours fort intéressants, M. Hermite prend la parole pour remercier toutes les personnes qui ont pris part à la cérémonie, notamment le ministre de l'instruction publique, ses collègues de l'Institut et de la Faculté, les délégués étrangers, et le ministre de Suède qui, au nom du roi Oscar, avait remis ce matin à M. Hermite le grand cordon de l'Étoile Polaire.

Enfin, M. le ministre de l'Instruction publique a prononcé un discours fort applaudi, dont voici la péroraison :

« Toutes les nations civilisées sont ici et je les salue dans la personne de leurs illustres représentants. A leurs vœux et à leurs hommages je joins ceux du gouvernement de la République qui, pour fêter dignement votre jubilé, vous a élevé, sur ma proposition, à la dignité de grand officier de la Légion d'honneur. Recevez-en les insignes des mains d'un ministre qui vous doit, dès son entrée en fonctions, l'occasion d'affirmer publiquement les sentiments qui l'animent à l'égard des savants et de la science. »

Et le ministre a remis à M. Hermite, aux applaudissements répétés de l'assistance, les insignes de grand-officier de la Légion d'honneur.

***

A l'Académie des sciences. — Dans la proclamation des prix que l'Académie des sciences vient de décerner dans sa séance publique annuelle, nous retrouvons le nom bien connu dans la science de notre ami, le docteur Paquelin. C'est la quatrième fois en quelques années que la grande société savante honore de ses suffrages les travaux du fécond et ingénieux inventeur. Cette année, il n'avait pas présenté au concours moins de six appareils ou instruments divers, qu'on a voulu récompenser dans leur ensemble.

Nous envoyons, avec tout le corps médical et scientifique, nos félicitations au docteur Paquelin.

***

La deuxième session annuelle du Conseil académique de l'Académie de Paris. — Statistique universitaire. — La deuxième session annuelle du Conseil académique a eu lieu récemment à la Sorbonne, sous la présidence de M. Gréard. M. le recteur a communiqué quelques détails sur la dernière rentrée scolaire.

La population des lycées du ressort de l'Académie de Paris a augmenté de 505 élèves. Les lycées de Paris ne coûtent plus à l'État qu'un dixième de leurs dépenses; les lycées de l'Académie, situés hors de Paris, coûtent un tiers ; les lycées de jeunes filles, un cinquième.

La Faculté de droit compte 3.230 élèves ; la Faculté de médecine en a 4.250, dont 737 étrangers hommes, 17 femmes françaises, 127 étrangères (parmi lesquelles 110 Russes).

La Faculté des lettres a examiné pendant la dernière année scolaire 9.000 candidats.

***

L'or et l'argent dans le monde entier. — Les *Annales des mines* viennent de publier, à l'aide des statistiques officielles les plus récentes, un relevé général de la production annuelle de l'or et de l'argent dans le monde entier.

On a extrait, en un an, plus de 206.000 kilogrammes d'or et 4.477.591 kilogrammes d'argent, ce qui représente, en nombres ronds, une valeur de plus de 658 millions pour l'or et de près de 934 millions pour l'argent, soit en tout environ 1.592 millions.

Les principaux pays producteurs de l'or sont : les États-Unis, 172 millions ; l'Australie, 127 millions ; la Russie, 117 millions ; la République sud-africaine, 69 millions ; les possessions anglaises de l'Afrique et de l'Asie, 48 millions ; la Chine, 27 millions ; la Nouvelle-Zélande, 19 millions.

La Guyane française, l'Allemagne, la Hongrie, le Chili, le Mexique, le Vénézuela, la Guyane anglaise, le Canada, ont une production dont la valeur annuelle, pour chacun de ces pays, oscille entre 5 et 7 millions, en admettant qu'un kilogramme d'or vaut, prix moyen, 3.188 francs.

On évalue à 209 francs le prix moyen d'un kilogramme d'argent.

En adoptant ce chiffre, on constate que les principaux pays producteurs de l'argent sont les États-Unis, dans lesquels l'extraction représente plus de 390 millions ; le Mexique, 271 millions ; la Bolivie, 80 millions ; l'Allemagne, 69 millions. Viennent ensuite, fort loin en arrière, le Chili, 15 millions ; l'Espagne et la France, chacune 11 millions ; l'Amérique centrale et la Guyane anglaise, chacune 10 millions ; enfin, la Chine, 9 millions.

Quant à la production d'or en France, elle est absolument insignifiante et ne dépasse pas 200 kilogrammes, soit une valeur de 640.000 francs environ.

***

La question de l'assainissement de Paris. — Dans une récente séance du Conseil municipal, M. Arsène Lopin, président de la Commission d'assainissement, a annoncé qu'elle allait présenter au Conseil les projets de l'Administration relatifs à l'irrigation des terrains d'Achères et de Méry-sur-Oise, par les eaux d'égout, de façon à n'en plus rien projeter en Seine. Après cette déclaration, le préfet de la Seine est monté à la tribune et a exposé la situation actuelle de Paris au point de vue de l'hygiène.

Tout le monde, a-t-il dit, est d'accord sur la nécessité d'assainir le fleuve, d'abord dans l'intérêt de la banlieue et, par répercussion, au point de vue de l'hygiène, dans l'intérêt de Paris. Aussi l'Administration préfectorale s'est-elle toujours vivement préoccupée de la double question des eaux potables et des eaux vannes. Sans limiter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

son action à la ville de Paris, elle a demandé aux ingénieurs du département, aux compagnies qui alimentent la banlieue, quels seraient les meilleurs moyens à employer pour fournir de l'eau potable aux habitants. De là les essais d'épuration effectués par la Compagnie générale qui alimente la plupart des communes suburbaines. Cette Compagnie paraît disposée à développer ce système moyennant quelques subsides pour les frais de premier établissement, 1 million environ.

Le préfet a répondu ensuite aux objections faites contre le *tout à l'égout*. Il a montré que l'épidémie cholériforme n'est pas venue de Paris, mais de la banlieue, et que la ville de Paris n'est pas la cause de cette épidémie, puisque les premiers foyers d'infection étaient hors du périmètre des terrains irrigués avec les eaux d'égout. D'ailleurs, le *tout à l'égout* n'est qu'un mot, un projet : c'est la théorie non le fait. A l'heure qu'il est, on envoie chaque jour à la Seine 400.000 mètres cubes d'eau d'égout quand il ne pleut pas. Or, si le « tout à l'égout » était complètement réalisé, sait-on la proportion des déjections dans la quantité d'eau que l'on enverrait aux égouts? La proportion serait de 3/4 de mètre cube pour 100 mètres cubes d'eau.

C'est une proportion assez faible, en effet, et qui rassure beaucoup l'administration préfectorale. Mais tout le monde n'est pas de cet avis.

***

Les connaissances en astronomie dans l'antiquité et dans les temps modernes jusqu'au dix-huitième siècle. — Dans un article *très littéraire* que M. Anatole France consacre à l'analyse *scientifique* du dernier ouvrage de M. Camille Flammarion (1), nous trouvons un résumé très net et très exact des connaissances générales en astronomie qui étaient admises, même par le public éclairé, jusqu'au milieu du dix-huitième siècle.

« Nous avons peine à nous représenter l'état d'esprit d'un homme du quinzième siècle, qui croyait fermement que la terre était le centre du monde et que tous les astres tournaient autour d'elle. Il sentait sous ses pieds les damnés s'agiter dans les flammes, et peut-être avait-il vu de ses yeux et senti par ses narines la fumée sulfureuse de l'enfer s'échappant par quelque fissure de rocher. En levant la tête, il contemplait les douze sphères, celle des éléments, qui renferme l'air et le feu, puis les sphères de la lune, de Mercure, de Vénus, que visita Dante, le vendredi saint de l'an 1300, puis celles du soleil, de Mars, de Jupiter et de Saturne, puis le firmament incorruptible auquel les étoiles étaient suspendues comme des lampes. La pensée prolongeant cette contemplation, il découvrait par delà, avec les yeux de l'esprit, le neuvième ciel, où des saints furent ravis, le *primum mobile*, dit aussi cristallin, et enfin l'Empyrée, séjour des bienheureux, vers lequel, après la mort, deux anges vêtus de blanc, il en avait la ferme espérance, porteraient comme un petit enfant son âme lavée par le baptême et lustrée par l'huile des derniers sacrements.

« ... Au dix-septième siècle encore, un honnête homme, s'il n'avait point de curiosité, se représentait le monde sous une figure tirée de la Bible et de Ptolémée. Les idées de Copernic et de Galilée cheminèrent dans les esprits avec une extrême lenteur.

« Dans un petit livre des *Principales Merveilles de la nature*, publié à Rouen en 1723, voici ce qu'on trouve, à la page 8 : « Quelques philosophes, entre autres Copernic, ont voulu soutenir que la terre n'était pas au milieu du monde. Mais cette opinion est contestée de plusieurs sçavans astronômes qui soutiennent que la terre est justement au milieu du monde, et entourée des Cieux partout d'une égale distance, ce qui ne pourrait pas se faire, si la Terre n'était pas au milieu du monde. D'ailleurs, il n'y a qu'une moitié cachée ; et si la Terre n'était pas au milieu du Levant et du Couchant, jamais l'avant-midi, ni l'après-midi ne pourraient être égaux... »

Voilà ce qu'on enseignait encore trente-sept ans après que Fontenelle eut publié ses *Entretiens sur la pluralité des mondes*.

(1) *La planète Mars et ses conditions d'habitabilité.*

***

Heureuses réformes à attendre du choléra : les souhaits de M. Jules Simon à ses concitoyens. — Dans une de ses chroniques du *Temps*, étincelantes d'esprit, lumineuses de bon sens, M. Jules Simon énumère les bienfaits qu'on est en droit d'attendre de la dernière épidémie de choléra. Les salutaires réformes qu'il indique devant, suivant toutes probabilités, rester bien longtemps encore à l'état de projets, nous les donnons à nos lecteurs en guise de souhaits de nouvel an.

« Comme il faut toujours espérer que le mal produira quelque bien, j'espère qu'il nous restera, de l'épidémie que nous venons de subir, une multitude de bonnes choses.

« Avant tout, on prendra soin d'avoir dans les villes de l'eau potable. On fera une bonne loi, bien coercitive, pour empêcher les communes d'empoisonner les habitants. On fera aussi une loi sur les logements insalubres qui ne sera pas, comme celle que nous avons, une loi pour rire, ou plutôt une loi pour pleurer. On aura, jusque dans les plus petites localités, des machines à désinfection en nombre suffisant pour parer à toutes les éventualités. Il doit y avoir des machines à désinfecter partout, comme il y a des pompiers partout. Si le nombre et la popularité des pompiers tiennent à leur casque étincelant, qu'on en donne aussi aux désinfecteurs.

« Les médecins sont presque aussi nécessaires que les pompiers. Les campagnes n'en ont pas. Je sais des pays où le paysan se fait tirer l'oreille pour donner 3 francs à un accoucheur. Le prix d'une visite varie entre 1 franc et 1 fr. 50. Plus d'un médecin de campagne est obligé d'enfourcher son bidet, en pleine nuit, par des chemins affreux, pour aller gagner 1 franc qu'on ne lui paye pas. On ne connaît ni les hôpitaux ni les dispensaires. Le maire a autre chose à faire que d'ordonner le balayage des rues ou de veiller à l'écoulement des eaux.

« Et les citoyens, de leur côté, ont autre chose à faire que d'entretenir un peu de propreté dans leurs maisons et sur leurs personnes. Les peuples les plus civilisés sont sales à faire peur. Sommes-nous des Français ou des Esquimaux? Nous avons répandu des torrents de sang pour être libres, et nous ne savons pas être propres, quand il ne nous en coûterait qu'un torchon chaque matin, et une écuelle !...

« Ce qui m'effraye, c'est notre bravoure. Nous sommes la bravoure même. Nous avons un peu peur du choléra ou de la fièvre typhoïde, quand ils sont là ; mais dès qu'ils ont le dos tourné, voilà mon Français qui entre en danse. Plus souvent que je vais faire bouillir mon eau et acheter des filtres-Pasteur chez Chamberland ! Je me logerai dans une cave si je le désire, ou dans un grenier, ou dans une courette, ou même, si l'on me taquine, dans la mémorable cité des Kroumirs. Je n'ai pas renversé la Bastille, en 1789, pour qu'un préfet m'oblige à ouvrir ma fenêtre et à balayer ma chambre en 1892.

« Admire qui voudra cette rhétorique. Je m'en défie. Elle est meurtrière. Apprenez de moi, mes chers amis, qu'il faut se résigner à avoir peur de temps en temps. Peur de la peste ! On sait bien que vous n'aurez jamais peur de l'ennemi. »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

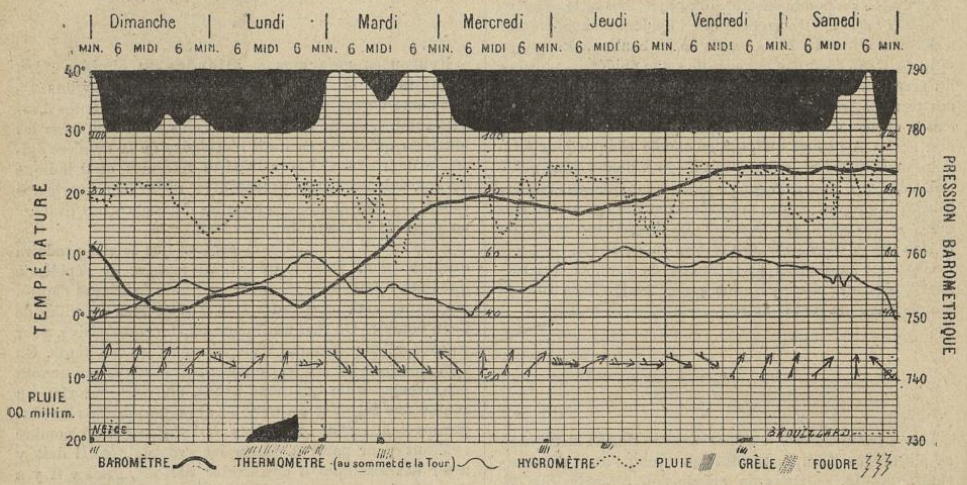
DIAGRAMME MÉTÉOROLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR SAINT-JACQUES (Paris)

Joseph JAUBERT, Directeur

LATITUDE N : 48° 51′ 27″. — LONGITUDE E : 0 h. 0 m. 3 s. 5. — ALTITUDE : Baromètre 48m 30. — Pluviomètre 90m 9.
Thermomètres du square 37m 53. — Thermomètres du sommet de la Tour 89m 53. — Hauteur de la Tour 51m 87.

Diagramme des Observations du dimanche 11 décembre au samedi 17 décembre 1892.



NOTA. — La courbe supérieure marque la nébulosité de 1 à 10. La direction du vent est indiquée par les flèches et le nombre de signes à la tête de la flèche fait connaître la force du vent de 0 à 6. Les observations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils de MM. Richard frères.
Dressé par le météorologiste-adjoint, chargé du service : G. TAVET.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MOYEN D'ENLEVER LES TACHES D'ACIDE SUR LES VÊTEMENTS. — L'esprit de sel (acide chlorydrique), l'eau de rouille et l'huile de vitriol (acide sulfurique étendu ou concentré) produisent des taches rouges sur les étoffes teintes en noir. On fait disparaître ces taches en les humectant d'alcali volatil (ammoniaque).

COLORATION DES PIERRES FINES POUR CAMÉES. — En général, le graveur utilise les diverses formes qu'affecte la partie blanche de la pierre pour trouver un motif décoratif. Il obtient ainsi un relief blanc sur un fond diversement coloré d'une façon naturelle. On peut, avec un silex ou une agate blanche, colorer artificiellement le fond sur lequel se détachera la partie gravée. Pour cela, on enduit la partie qui doit rester blanche avec de la paraffine et on abandonne la pierre dans de la mélasse additionnée d'acide sulfurique. Après un séjour plus ou moins long, la pierre s'est imprégnée, comme un corps poreux, du liquide brun-noirâtre formé par la mélasse et l'acide.

RECONNAITRE SI L'ÉTAMAGE D'UNE CASSEROLE CONTIENT DU PLOMB. — L'étamage des vases culinaires en cuivre doit se faire avec de l'étain pur, de *l'étain fin*, comme on dit dans le commerce. Quand l'étain employé contient du plomb, on le reconnaît facilement sur l'étamage. Il suffit de déposer une goutte d'acide nitrique sur l'étamage : l'étain s'oxyde et le plomb se dissout en passant à l'état d'azotate de plomb. Si l'on vient ensuite à humecter la partie ainsi attaquée avec une solution d'iodure de potassium, il se forme une belle couleur jaune d'iodure de plomb quand l'étamage contient du plomb.

RECONNAITRE LA PRÉSENCE DU CUIVRE DANS LES CONFITURES. — Trempez une aiguille à coudre quelconque dans la confiture pendant deux minutes; s'il y a du cuivre, l'aiguille se recouvrira d'une couche rougeâtre, le cuivre aura été précipité par le fer. Cette réaction est très sensible et accuse même des quantités de cuivre incapables de causer des troubles dans l'économie.

CINTRER UN TUBE DE CUIVRE CREUX. — On l'emplit de sable fin et sec : on peut alors cintrer le tube, l'enrouler pour en faire un serpentin, sans le bosseler ni l'aplatir.

BACHES VERTES IMPERMÉABLES. — On passe les toiles dans une solution bouillante de savon vert ou noir. On passe ensuite dans un bain de sulfate de cuivre : il se fait dans le tissu un *savon de cuivre vert* insoluble qui l'imperméabilise.

FEUX DE BENGALE INSTANTANÉS. — On immerge du coton-poudre (fulmi-coton, qui se vend couramment dans le commerce) dans une solution de nitrate de baryte ou de nitrate de strontiane; on fait sécher. On a ainsi un un coton-poudre, qui brûle au contact d'une flamme, avec une couleur dépendant du sel qui imprègne le coton : les sels de baryte donnent un feu vert, ceux de strontiane ou de lithine, des feux rouges.

A. R.

Le Gérant : M. BOUDET.

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

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLES DU CINQUIÈME VOLUME DE LA SCIENCE MODERNE

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

A

Pages.

Académie de Médecine (A l'). 176
Académie des Sciences, 13, 27, 41, 58, 67, 81, 97, 113, 129, 145, 161, 176, 193, 209, 225, 242, 257, 274, 289, 306, 322, 338, 353, 369 386, 401 et 417
Académie des Sciences (A l') 418
Académie des Sciences morales et politiques. 258
Accidents de la première dentition (les). 186
Accroissement sensible dans la population scolaire des lycées. 288
Age des ossements humains préhistoriques. 130
Agrandissements photographiques à la portée de tous (les). — *A. Tournois.* . . . . . 218, 248 et 264
Agriculture et les Sciences (l'). — *M. Berthelot.* 105
Album d'un vétéran (l'). 176
Alcoomètre optique de M. Amagat (l'). — *A. Guillet.* 69
Alimentation chez les Ophidiens (l'). — *L. Vaillant.* 107
Ambre gris (l'). 14
Amélioration de l'état sanitaire de Paris. 193
Analyse des odeurs. 307
Analyse micrographique des alliages. 114
Animaux lumineux (les). — *H. Coupin.* 77, 144 et 175
Anniversaire de M. Pasteur (le 70e). 386
Appareil à densité de MM. Moissan et Gauthier. . . 69
Appareil à purifier le mercure. — *A. Guillet.* 264
Appareils de chauffage électrique. — *A. Guillet.* . . . 408
Applications de la photographie à la physique. — *A. Berget.* . . . . . 200 et 229
Aquarium d'eau douce (un). — *H. Coupin.* 12, 26, 64, 94, 159, 270 et 334
Archéologie électrique. 323
Associations entre animaux de même espèce (les). — *H. Coupin* . . . . . 220 et 234
A travers l'Exposition de Photographie. — *A. Tournois.* . . . . . 33, 125, 135, 155 et 182
A une sucrerie moderne (Visite). — *A. Guillet.* 285 et 302
Autrefois et aujourd'hui : la guerre contre les épidémies. — *A. Rigaut.* 373
Azote atmosphérique (Fixation par les légumineuses de l') . . . . . 24, 90 et 139

B

Ballon *Jupiter* (le). 82
Barette ou foot-ball (d'après le *Manuel* universitaire) (la) . . . . . 23 et 50
Bateau sous-marin (nouveau). 178
Beau livre pour les amateurs du vieux Paris. 193
Bernard l'Ermite (le) et ses commensaux. — *H. Coupin.* . . . . . 321, 381 et 415
Beurre et ses falsifications (le). — *R. Auzenat.* 250 et 376
Bière (la). — *R. Auzenat.* 72
Blanc de plomb et le blanc de zinc (le). 385
Bonbons à l'huile de foie de morue. 370
Bow-park inférieur, à Banff (le). 77

C

Cadeaux de l'administration de la Seine à sa bonne ville de Paris. 27
Carborendum ou égrisée artificielle (le). 42

Pages.

Casiers sanitaires à Paris (les). 339
Catastrophe du *Jupiter* (la). 82
Causes de la catastrophe de Saint-Gervais (les). . . 101
Cellule animale (la). — *J. Chatin.* . 190, 223, 240 et 254
Chaloupe *l'Éclair* (la). 161
Championnat scolaire d'aviron (le). 176
Chandôo (le). — *Edm. Genglaire.* 389
Chauffage des omnibus (le) 98
Chemin de fer funiculaire du mont San-Salvatore. . 36
Choléra et la transfusion du sang (le). — *Dr Launois.* 312
Choléra (le) ; dispositions sanitaires à la frontière française. 161
Cidre (le). — *R. Auzenat.* 87
Clôture officielle de l'Exposition de Photographie. . . 289
Comment on dessine une feuille. — *Serveau.* 10
Compteurs horo-kilométriques (les). — *L. Borne.* 245 et 230
Congrès de Pau (Au), Association pour l'avancement des Sciences. . . . . 193, 209 et 258
Contribution à l'étude du Chandôo. — *Edm. Genglaire.* 402
Constantes du Bureau international des poids et mesures. 82
Contre-amiral Mouchez (le). — *Lœwy.* 17
Connaissances en astronomie, dans l'antiquité, dans les temps modernes jusqu'au dix-huitième siècle (les). 419
Correspondance générale de l'instruction primaire. . 258 et 386
Couleur de la lumière de l'arc électrique (la). 42
Coup d'œil rétrospectif sur l'Exposition internationale de Photographie. — *A. Berget.* 36
Coussinets en fibre-graphite ou en carboïd. 146
Craie de Chartres (la). — *A. de Grossouvre.* 96
Création d'un nouveau service de bactériologie au Laboratoire municipal. 193
Cultures dérobées d'automne (les). — *P. Dehérain.* 168
Curieuses aptitudes de la main et du pied du bébé. — *H. Coupin.* 287

D

Dans le haut Oubangui (Mission Jean Dybowski). — *J. Dybowski.* . . . . . 302 et 363
Dédoublement d'une image par réflexion de la lumière. 327
De la fixation de l'azote atmosphérique par les légumineuses. — *Parmentier.* . . . . . 24, 90 et 139
Densité des gaz (mesure de la). — *Moissan et Gautier.* 71
De quoi se compose un navire. — *Marc de Meulen.* . 366
Descenseur à spirale (le). — *A. Guillet* 123
Deuxième session annuelle du Conseil académique de l'Académie de Paris. 418
Diamant noir et ses applications (le). — *A. Rigaut.* 188
Dieu Phtah (le). 161
Dispositions sanitaires à la frontière française pendant l'épidémie cholérique. 161
Dilatation magnétique du fer. 370
Duel et les Théories de Pasteur (le). 162

E

Éclairage des laboratoires de photographie (l'). . . . 371
Éclairage électrique et les détritus des villes (l'). . . 225

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Page s

Écoles de Paris (Les jeux scolaires dans les). — *P. Grousset* 234
Écriture pour les jeunes aveugles (nouveau système d'). 67
Électricité animale (l'). — *H. Coupin*. . . . 38, 56, et 112
Électricité atmosphérique. 112
Électrisation par frottement (nouvelles expériences d'). 225
Électrolyse gigantesque (une). 58
Électrolyse à grande densité de courant. 114
Enseignement secondaire et enseignement supérieur. 176
Épreuves du baccalauréat ès sciences (sessions de juillet). . . . . 41 et 67
Éruption actuelle de l'Etna (sur l'). — *Wallerant*. 173
Éruptions volcaniques (périodicité des). 97
Étuves municipales de désinfection. — *A. Rigaut*. . . 280
Évolution de la technique électrique (l'). — *Frank Geraldy*. 184
Examen médical de quatre vélocipédistes après une course de 397 kilomètres. — *Chibret et Huguet*. . 109
Expériences de Munich sur la contagiosité du choléra. 254
Expériences et observations du prince Roland Bonaparte sur les glaciers : loi de Brüchner. 258
Expériences nouvelles de M. Gaston Bonnier. 209
Explosion du *Petrolea* (l'). 42

F

Fabrication des monnaies en France (la). 129
Falsification des matières alimentaires et moyens de les découvrir. — *R. Auzenat*. 87, 138, 170, 181 et 376
Fer à cheval en aluminium (le). 176
Fête en l'honneur de M. Hermite (la). 418
Fièvre bilieuse et la fièvre jaune (la) ont des germes différents. 162
Fièvre typhoïde et la cholérine (la). 27
Filage du cristal de roche (le). 130
Foins (les). — *A. Larbalétrier*. 74
Fucus (les). — *Serveau*. 238

H

Homéotropie (l'). — *E. Gossart*. 61
Hommage à la science rendu par S. S. le Pape Léon XIII. 403
Horloge en papier (une). 275
Hydrogène et les aérostats (l'). — *A. Leduc*. 357
Hygromètre de M. Gilbault (l'). — *A. Guillet*. . . . 46

I

Il n'y a plus de maladies de première dentition. 176
Immunité contre le choléra conférée par le lait. . . . 307
Inauguration de la statue du général Perrier. — *A. Guillet*. 156
Inauguration officielle de l'exposition J. Dybowski. — *G. Maneuvrier*. 309
Indiens Goajires et leurs industries (les) (Mission Candelier). — *H. Candelier*. 283, 299, 331, 378 et 411
Industrie de l'acide carbonique liquide (l'). — *A. Rigaut*. 325
Industrie de l'oxygène (l'). — *A. Rigaut*. 85
Influence de l'altitude sur le sang des animaux. . . 27
Influence de l'électricité sur la végétation. 14
Influence de la lumière électrique sur la structure des plantes herbacées. . . . . 209 et 243
Influence des conditions physiques sur le développement des êtres. 307
Installation du service médical et de l'infirmerie dans les lycées de Paris. 209
Institut chimique de Nancy (l'). — *A. Rigaut*. 113

J

Pages

Jeux scolaires dans les écoles de Paris (les). — *O. Blondel*. . . . . 222, 232 et 265

K

Kéfir (le). — *H. Jumelle*. 344

L

Laboratoire de Fontainebleau (le). — *L. Dufour*. 117
Laboratoire municipal et la recherche des falsifications alimentaires (le). 387
Lacs du plateau central de la France (les). 97
Lait (le). — *R. Auzenat*. . . . . 122, 138, 154 et 178
Langage des singes (le). 339
Lendit de Paris (le 4e). 13
Lumière électrique (la) rivale de la lune. 243
Lune à un mètre (La question de la). 323

M

Mail (le) ou balle à la crosse. 9
Mal de mer (le). — *L. Dufour*. 405
Maladies des arbres fruitiers (les). 14
Marche et effets d'une trombe. — *G. Jeannel*. . . . 213
Mastodontes (les). — *Serveau*. 52
Matière colorante du pollen des fleurs. 339
Métal nouveau (un). — *A. Guillet*. 49
Métaux rares et leur prix. 323
Mesure du diamètre de Mars (opposition). 162
Météorite de Hassi-Iekna. 274
Mise en bouteilles des gaz. — *A. Rigaut*. 413
Monstre double (Un nouveau). — *H. Coupin*. . . . 360
Morve (Nouveau traitement de la) 130
Moteurs à gaz actuels (les). — *A. Moreau*. 40
Mouvements des Infiniments petits (les). 14
Moyen de remédier à la mort apparente par submersion (Nouveau). 97
Myopie (la). — *Dr Tscherning*. . . . . 7 et 35

O

Objets en aluminium. Sont-ils dangereux?. — *Balland*. 64
Observation scientifique dans l'antiquité (l'). . . . 258
Or et l'argent dans le monde entier (l'). 418
Origine des cyclones et la théorie de M. Faye (l'). 275
Ossian Bonnet (Le professeur) 45

P

Parasite du mûrier (Le nouveau). — *G. Coutagne* . . 261
Parasitisme animal (le). — *P. Constantin*. 350
Parfums (les). — *A. de Vaulabelle* . . . . 267, 364 et 394
Passage des gaz et des vapeurs à travers une lame liquide. 369
Photographie céleste à l'Observatoire de Nice (la). . 275
Photographie en ballon (la). — *A. Guillet* 181
Photographie orthochromatique (la). — *G. Maneuvrier*. 1
Pile Tardy (la). 48
Plaidoyer en faveur de la gymnastique aux engins. *F. Vavasseur* 329
Plantes d'appartement (les). — *P. Constantin*. 54, 79, 110, 142, 205, 303, 336 et 384
Plantes médicinales (les). — *H. Coupin*. 351
Plus grosses cloches du monde (les). 114
Poison des flèches chez les Akkas. — *A. Berget*. . . 323
Poussières de l'atmosphère dans les villes industrielles. 323
Prairies dans l'été de 1892 (les). — *Chatin*. 273
Précautions à prendre contre le choléra. . . . 146 et 181
Prévoyance des fourmis (la). — *H. Coupin*. 127, 207 et 256

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Principe de Pascal et le principe d'Archimède (le). . 398
Problèmes de baccalauréat. 13, 41, 67, 289, 306, 322, 337, 353, 385 et 401
Progrès dans l'hygiène moderne (grands). 354
Progrès de l'éclairage par l'incandescence des solides (les). — *A. Rigaut*. 197
Progrès de la meunerie moderne (les). — *P. Létang*. 293
Progrès de la photographie des couleurs (les). 306
Projet d'observatoire sur l'Océan 82
Propriété des bulles au savon résineux. 353
Purification des eaux alimentaires (la). — *E. Fernbach*. 5
Pythonomorphe de France (Un nouveau). 130

Q

Querelle des anciens et des modernes. — *G. Maneuvrier*. 403
Question de l'assainissement de Paris (la). 418
Question des plantes épuisantes et des plantes améliorantes (la). 392

R

Rage (Guérison de la) 42
Récente excursion en ballon au dessus des Pyrénées à 3,600 mètres d'altitude. — *Marc Létang*. 347
Réseau des câbles sous-marins de la Société française. 146
Reviviscence du germe cholérique (la). 243

S

Sanguir (île). 98
Savon des chaudières à vapeur (le). 130
Sécheresse en 1892 (Effets de la). — *P. Dehérain* . 120
Secteurs de distribution d'énergie électrique à Paris (les) 274
Semences et la floraison (les) . . . . . 97 et 231
Sept images de l'œil humain (les). 377
Septantième anniversaire de M. L. Pasteur. — *G. Maneuvrier*. 387
Silex de l'époque interglaciaire (les). 130
Simples notions sur les maladies des yeux. — *Dr Tscherning*. . . . . 7, 35, 51 et 89
Statistique universitaire 176
Statistique universitaire. 418
Stéréoscopie astronomique. — *A. Berget*. 323
Sur l'éruption actuelle de l'Etna. — *R. Auzenat*. . . . 173
Système d'écriture pour les jeunes aveugles (un nouveau). 67

T

Tache aveugle de l'œil (la). — *P. Constantin*. . . . 157
Tachymètre acoustique de M. Mercadier (le). 153
Taille de l'homme dans les diverses contrées de l'Europe (la). 98
Tannage électrique. — *A. Rigaut*. 165
Télégraphe multiplex (le). — *Mercadier*. 19
Télégraphie optique (la). 97
Température dans les foyers industriels (la). — *A. Guillet*. 29
Tir des obus chargés à la nitro-gélatine (le). . . 225
Tour Eiffel (rôle scientifique de la). — *A. Guillet*. . 149
« Tout à l'égout » et l'industrie des résidus (le). — *A. Rigaut*. 133
Tracé d'un miroir parabolique. — *G. Trouvé*. 232
Traction électrique aux États-Unis (la). 225
Traitement des cholériques au bastion de la porte Clignancourt 225
Tramways et locomotives électriques. — *F. Geraldy*. 277
Transport-aviso *la Manche* dans les régions septentrionales (le). 338
Travail du métal au sixième siècle. — *M. Collignon*. 202
Tremblements de terre du 26 août (les). 161
Truffe (la). — *H. Lecomte*. 318
Trufficulture (la). — *H. Lecomte* 296
Tuberculose (la). 339

V

Vacances scolaires (les). 82
Variétés photographiques. 361
Vharff en acier de Kotonou (le). 14
Vin (le). — *R. Auzenat*. 24
Visite à une sucrerie moderne. — *A. Guillet*. . . . 302
Vitesse des projectiles (mesure de la). 58
Voiture électrique américaine. — *A. Guillet*. . . . 50

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES.

Pour décolorer les clichés jaunes. 16
Vernis pour la retouche des épreuves photographiques 16
Remède contre le hoquet. 44
Pommade économique. 60
Carton hydrofuge. 60
Médicament contre le choléra (un) 84
Moyen de raviver de vieilles photographies. 100
Pour purifier l'eau. 116
Papier pelure. 116
Mesure du foyer de l'objectif d'un appareil photographique. 132
Étalon Latimer Clark (l'). 148
Gravure sur soufre. 164
Conservation de l'eau de source. 164
Ballons en collodion. 180
Arborescences au silicate de soude 180
Argenture du verre. 180
Vernis pour les étiquettes. 180
Similigravure Colens. 196
Encres pour écrire sur le verre. 196
Donner au cuivre l'aspect du platine. 212
Cuivrage du verre 212
Encre de Berzélius. 212
Mastic pour réparer les objets en caoutchouc. 228
Moyen de rendre les toiles de sacs plus durables. . . 228
Moyen d'empêcher les robinets de bois de fuir et de se fendre. 244
Moyens de distinguer, dans les tissus mélangés, la soie, la laine et les fibres végétales. 240
Arrosage des plantes par capillarité. 264
Peinture au mica. 260
Conservation des œufs. 276
Poudre à détacher sur étoffes, papier, bois, ivoire. . 276
Teinture du bois en noir d'ébène. 276
Encre sympathique. 292
Moyen de reconnaître le beurre de la margarine. . . 292
Eau de Cologne à faire chez soi. 292
Formule d'un bon cirage. 292
Nettoyage des gants de peau. 292
Lavage des éponges. 292
Nettoyage des foulards. 292
Pâte épilatoire. 308
A propos du Skating-Ring du « Pôle Nord ». . . . 308
Gelée de viande instantanée'. 308
Gelée au rhum. 308
Papier et encre incombustibles.. 308
Solidification du pétrole. 308
Ciment pour le verre. 324
Nettoyage des galons d'or et d'argent et de toute passementerie dorée ou argentée. 324
Indications des propriétés chimiques d'une plante d'après la couleur des fleurs. 324
Lubrifiant incombustible (pour moteurs à rotation rapide).. 324
Nettoyage de la flanelle. 324

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	Pages.
Ciment pour la faïence	324
Blanchiment des chapeaux de paille	340
Bronzage	340
Procédé pour donner du mat à l'aluminium	340
Dorure sur verre	340
Photographie	356
Moyens de donner au bois une apparence de vétusté	372
Blanchiment des huiles	372
Aux chasseurs pour conserver les peaux en poils	372
Préparation du papier parchemin	372
Conservation des échalas	388
Aluminium en pyrotechnie	388
Potion contre le mal de mer	388
Encre sur zinc (pour étiquettes de caves, de magasins, de jardin)	388
Colle pour la porcelaine	388
Colle de farine imputrescible	388
Enlever une tache d'huile, sur un marbre, sur un parquet	388
Empêcher l'huile de rancir	388
Remède contre le hoquet	388
Eau pour donner du brillant, de la tenue aux cheveux	388
Papier diaphane	388
Pour enlever aux vins le goût de soufre	388
Coloration des bronzes d'art	388
Argenture des simili-brillants	388
Bulletins astronomiques	15, 28, 43, etc. 355

RÉCRÉATIONS SCIENTIFIQUES

	Pages.
Le miroir spectroscope	290
La loi d'Ampère	306
Écrire sur les pétales d'une rose	322
Une expérience amusante	322
Dédoublement d'un objet par réflexion	377
Passage des gaz et des vapeurs à travers les parois d'une bulle de savon	369
Le charbonnier et le farinier	385
Imitation de la veine liquide par des bulles de savon	353
Petit moteur hydraulique	401
Pour voir tout en vert	417
Gamme de tons obtenus par le mélange de deux pigments dissous	427

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires