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	Quatrième volume [n°61, 2 janvier 1892 - n°87, 25 juin 1892]
Adresse	Paris : éditeur inconnu, 1892
Collation	1 vol. ([4]-422 p.) ; 28 cm
Nombre de vues	426
Cote	CNAM-BIB P 976 (4)
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?P976.4

8° Kw 95 1 bas

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

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

CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS
BIBLIOTHÈQUE

Deuxième année. — Quatrième volume.

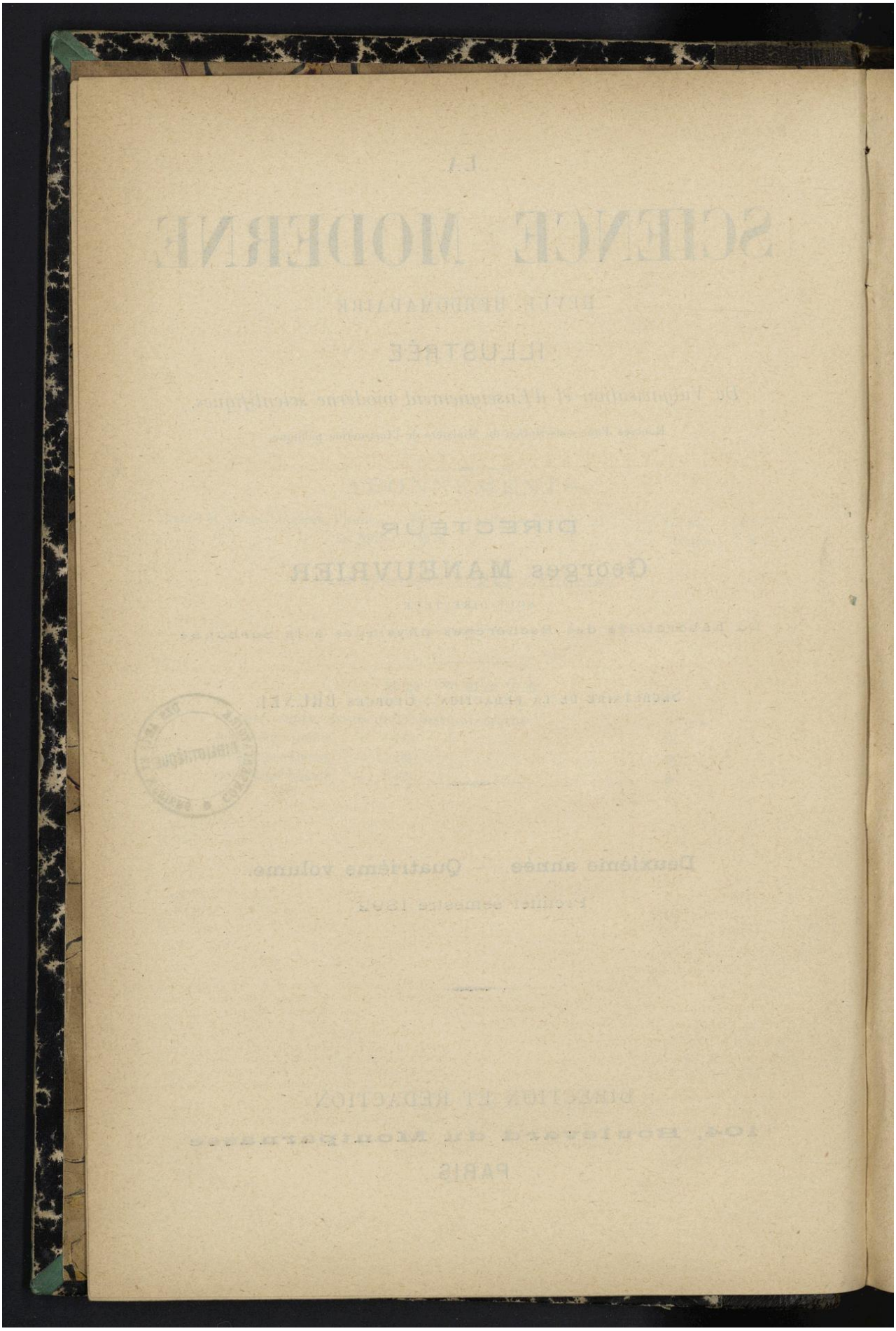
Premier semestre 1892

DIRECTION ET RÉDACTION

104, Boulevard du Montparnasse

PARIS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA SCIENCE MODERNE

Revue hebdomadaire illustrée

DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE

LE MÉDIMARÉMÈTRE

NOUVEL APPAREIL POUR LA DÉTERMINATION DU NIVEAU MOYEN DE LA MER

Nous avons récemment montré l'intérêt qu'il y a pour la Géodésie, la Navigation et la Géologie, à connaître le *niveau moyen* de la mer le long des côtes, dans le plus grand nombre possible de points. A ce propos, nous avons signalé l'observatoire spécial créé depuis quelques années, à Marseille (1), pour l'étude des

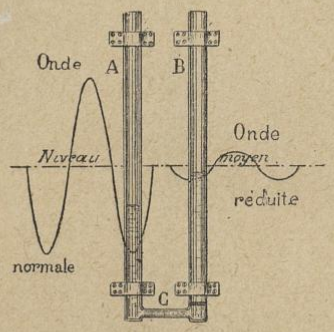


Fig. 1. — Appareil démonstratif du principe fondamental du médimarémètre.

mouvements de la mer et nous avons décrit l'ingénieux appareil, appelé *marégraphe totalisateur*, qui fait automatiquement le calcul du niveau moyen. Mais cet instrument, par lui-même et par l'installation qu'il exige, est très coûteux et, par suite, ne saurait être multiplié autant qu'il est nécessaire.

Nous avons imaginé un nouvel appareil, qui échappe à cet inconvénient et qui permet d'obtenir, sans le secours d'aucun mécanisme et avec une dépense insignifiante (1), le niveau moyen de la mer en un point donné.

Cet instrument, appelé *médimarémètre* (mesure de la mer moyenne), est basé sur ce fait qu'une onde liquide se transmettant par un canal capillaire, ou mieux à travers une paroi poreuse, diminue d'amplitude et se trouve retardée dans ses phases, *sans que le niveau moyen éprouve de changement*.

Ce fait, que la théorie explique, est facilement mis en évidence à l'aide d'un appareil composé de deux tubes A et B (*fig.* 136) communiquant ensemble par un canal capillaire C (2). Par un mécanisme convenable, le niveau du liquide, dans le tube de gauche, est animé d'une oscillation régulière de 30cm d'amplitude (amplitude moyenne de la marée à Marseille) ; dans l'autre tube, on voit l'eau se déplacer de de 1cm à 1cm,5 seulement *de part et d'autre du niveau moyen* (3), avec un retard de près d'un quart de période dans les phases.

(1) Voir 2e volume.

(1) L'installation de l'observatoire marégraphique de Marseille n'a pas coûté moins d'une quarantaine de mille francs, tandis qu'un médimarémètre, mis en place, revient rarement à plus de 200 fr. ou 300 fr. avec les accessoires.

(2) Cet appareil, ainsi que le médimarémètre, figuraient parmi les instruments du Service du Nivellement général de la France, exposés en 1889 dans le pavillon du Ministère des Travaux publics, au Trocadéro.

(3) Une réduction plus forte de l'amplitude pourrait être obtenue facilement, mais elle aurait l'inconvénient de masquer la relation existant entre les mouvements de l'eau dans les deux tubes.

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le médimarémètre se compose d'un tube étanche S (*fig.* 2), que l'on fixe verticalement, au moyen de colliers à griffes P, P', P'', dans un puits communiquant avec la mer ou contre un mur de quai. Ce tube est en relation, par un tuyau B, avec un plongeur Q immergé au-dessous du niveau des plus basses mers. Ce

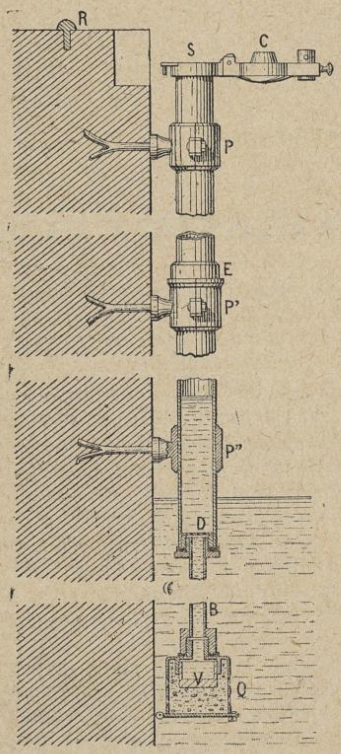


Fig. 2. — Médimarémètre. Echelle 1/2. (1)

(1) S, *Tube* en cuivre (diamètre intérieur 0m,025), largeur suffisante pour que, la base D étant placée à 0m.40 environ au-dessous du *niveau moyen présumé* de la mer, le sommet émerge au-dessus des hautes eaux.

C, *Couvercle* servant à fermer l'orifice supérieur, pour empêcher l'introduction intempestive d'eau ou la chute de corps étrangers dans le tube.

PP'P'', *Colliers à griffes* scellés dans la maçonnerie. — Le collier P', supportant l'épaulement E du tube, est mis en place seulement lorsque la position à donner au diaphragme est complètement arrêtée.

Q, *Plongeur* divisé en deux parties par une cloison poreuse V en porcelaine dégourdie.

B, *Tuyau* reliant le plongeur au tube S.

R, *Rivet* en bronze, fixé sur la margelle du puits ou sur le couronnement du mur, pour permettre de contrôler la fixité du tube.

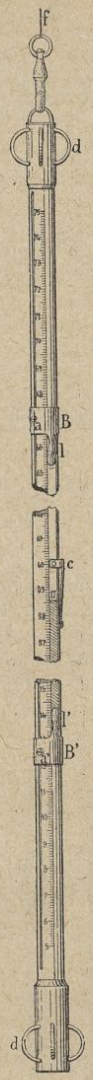


Fig. 3. — Sonde (1)

(1) BB, *Bagues* mobiles, avec *languettes l l'* formant ressorts, employés à maintenir le papier sensible.

aa', Vis engagées dans une rainure longitudinale, et destinées à fixer les bagues BB', tout en leur laissant la possibilité de glisser à frottement dur le long du tube, sans tourner.

c, *Poinçon emporte-pièce* fixé invariablement sur le tube de la sonde. Il sert à percer, dans la bande de papier, une fois en place, un trou servant de repère.

dd, *Ailettes* servant à guider verticalement la sonde dans son mouvement de descente.

f, *Fil de suspension* de la sonde.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

plongeur est divisé en deux parties par une cloison poreuse V en porcelaine dégourdie. Le compartiment inférieur est rempli de sable et son enveloppe percée latéralement de trous pour l'accès de l'eau. La surface poreuse est réglée de manière que, dans le tube, la marée journalière soit réduite à une oscillation insignifiante. Une observation par jour suffit, dès lors, pour déterminer la variation lente du niveau intérieur avec le temps.

La mesure de la hauteur de l'eau s'effectue au moyen d'une sonde divisée (*fig.* 3), sur laquelle on fixe latéralement, au moyen de bagues mobiles BB', une bande de papier sensibilisé au sulfate de fer et à la noix de galle. On descend à fond cette sonde dans le tube jusqu'à ce qu'elle vienne buter contre la base D (*fig.* 2); une ou deux secondes après, on la remonte ; la partie mouillée du papier est devenue noire, ce qui permet de lire facilement la cote de l'eau.

En rapprochant les bandes et en alignant, comme le montre la *fig.* 4 les points de repère marqués dans le papier par le poinçon *c* de la sonde (*fig.* 3), on constitue un diagramme qu'il suffit de réduire au dixième, par exemple, et de planimétrer ensuite pour en déduire la hauteur du rectangle équivalent, de même base, c'est-à-dire la cote cherchée du niveau moyen.

Le premier médimarémètre a été installé en 1885, à Marseille, dans le puits même du marégraphe totalisateur.

Le diagramme ci-après (*fig.* 5), relatif à une période de trois années et demie d'observations, du 1er juillet 1885 au 1er janvier 1889, montre que le niveau moyen depuis l'origine (moyenne de toutes les hauteurs relevées depuis la mise en fonction de l'appareil), calculé à la fin de chaque mois d'après les indications du médimarémètre, concorde parfaitement avec celui donné par le marégraphe totalisateur. La même concordance s'est maintenue depuis, sans que l'appareil ait jamais subi aucun nettoyage. Ce fait prouve que l'envahissement de la cloison par les végétaux et les animalcules marins n'est pas aussi rapide qu'on pourrait le craindre *a priori*. Le remplacement du filtre, auquel on aurait eu recours s'il avait été nécessaire, constitue d'ailleurs une opération prévue, rendue très simple et très rapide par la construction même de l'appareil et n'entraînant qu'une dépense insignifiante.

Les bons résultats obtenus à Marseille ont déterminé la Commission du nivellement général de la France à faire installer des médimarémètres en de nombreux points du littoral, notamment à Nice, Marseille, Cette, Port-Vendres et Oran dans la Méditerranée ; à Saint-Jean-de-Luz, Biarritz, les Sables-d'Olonne, Quiberon et le Camaret (goulet de Brest) dans l'Atlantique ; à Cherbourg et Boulogne dans la Manche. De son côté, le service géographique de l'armée en a fait établir deux autres, à la Goulette (Tunisie) et à Bône (Algérie).

Enfin, la Belgique en a installé un à Ostende, et l'Italie en a placé six sur les côtes de l'Adriatique et de la Méditerranée.

D'intéressants résultats ont déjà été obtenus avec ces appareils.

Voici notamment, pour différents ports de la Méditerranée et de l'Océan, l'altitude du niveau moyen de la mer, rapportée au niveau moyen de Marseille coté zéro :

MERS	POSTES D'OBSERVATION		COTE DU NIVEAU MOYEN
			Centimètres
Méditerranée	Nice	(*médimarémètre*)	— 6
	Marseille	id.	0
	Cette	id.	0
	Port-Vendres	id.	+ 3
Océan Atlantique	Saint-Jean de-Luz	id.	+ 15 ?
	Biarritz	id.	+ 13 ?
	Les Sables d'Olonne	id.	— 20 ?
	Quiberon	id.	— 1
	Camaret	id.	— 9
	Brest	(*marégraphe*)	+ 2
Manche	Cherbourg	id.	+ 5
	Le Havre	id.	+ 1
	Boulogne	(*échelle de marée*.	0

Les altitudes ci-dessus ne sauraient être considérées comme définitives. Quelques-unes d'entre elles peuvent même être erronées de 10cm à 20cm. Toutefois, ces premiers résultats semblent indiquer que *la Méditerranée, l'Océan et la Manche sont de niveau à très peu près.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cette constatation vient à l'encontre d'une croyance qui jusqu'alors paraissait solidement établie : d'après l'ancien nivellement de Bourdalouë, confirmé par des opérations faites ultérieurement en Espagne, le niveau moyen de la Méditerranée semblait, en effet, se trouver à $0^m,80$ ou 1 mètre au-dessous du niveau moyen de l'Océan, et ce fait paraissait tout naturellement expliqué par la différence des densités de l'eau dans les deux mers.

MÉDIMARÉMÈTRE DE MARSEILLE. — VARIATIONS DU NIVEAU DIURNE.

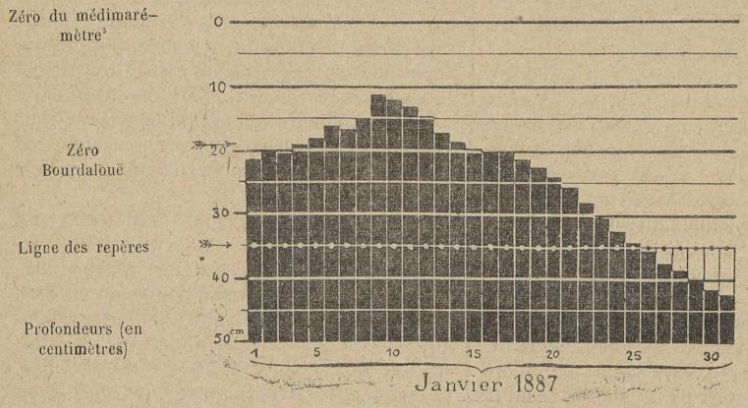
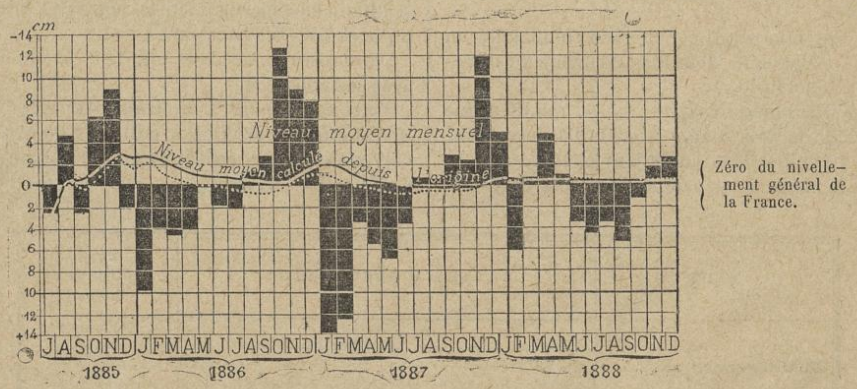


Fig. 4. — Diagramme obtenu par juxtaposition des bandes journalières impressionnées et réduction du tout à l'échelle de $\frac{1}{10}$



1° Variation du niveau moyen mensuel (*teinte noire en échelons*) ;
2° Variation du niveau moyen calculé depuis l'origine.
Médimarémètre. — — — — Marégraphe totalisateur.

Fig. 5. — Médimarémètre de Marseille.

Les derniers résultats trouvés en France et cités plus haut sont en parfait accord avec des observations analogues faites à l'étranger sur d'autres mers, telles que la Baltique, la mer du Nord et l'Adriatique, dont les niveaux coïncideraient aussi à quelques centimètres près ; il semble donc qu'on se trouve en présence d'une loi générale, que les variations constatées dans la densité de l'eau de mer soient purement superficielles, et que l'ancienne hypothèse de l'universelle uniformité des océans soit à la veille d'être réhabilitée.

CH. LALLEMAND.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EXPOSITION PHOTOGRAPHIQUE

au Palais du Trocadéro

Nous avons eu le plaisir d'assister, le 21 décembre dernier, à l'inauguration d'une exposition photographique au Trocadéro, organisée par M. Mieusement, attaché à la Commission des monuments historiques et à la Direction des cultes.

M. Mieusement dont nous avons déjà cité les travaux dans notre Cours de Photographie, a fait une conférence très applaudie dans laquelle il a traité les points suivants.

Compte rendu des travaux photographiques sur les monuments historiques et sur les Cathédrales de France — Mission 1890-91.

Considérations sur l'application de la photophie :

1° Dans la restauration des monuments;
2° Dans l'enseignement;
3° Dans l'illustration des ouvrages d'art.

L'orateur a commencé par donner lecture du passage relatif a la photographie dans le dictionnaire de Violet-le-Duc.

Le célèbre architecte, dans ce passage, montre toute l'importance de la photographie et indique qu'elle peut faire découvrir, dans un monument, par exemple, des détails qui, à l'œil, passeraient inaperçus. De là, l'importance de la Photographie pour la restauration des monuments.

M. Mieusement nous a ensuite fait voir comment la photographie pouvait être employée dans l'enseignement et dans l'illustration des ouvrages d'art.

Cette conférence a été suivie de projections, et nous avons admiré avant et après les restaurations : le château de Pierrefonds, la chapelle de Blois, Château-Chinon, etc., etc.

Les projections de la cathédrale de Poitiers, du Pont du Gard, de ponts anciens, de statues, et de mille détails de monuments, ont terminé cette agréable séance.

Nous avons ensuite visité l'exposition des travaux exécutés par M. Mieusement de 1890 à 1891. De magnifiques photographies ornaient le musée de sculpture comparée et montraient un grand nombre de vieux monuments français.

L'exposition a été publique les 22 et 23 décembre.

ED. GRIESHABER FILS

LA RAGE

(*Suite*) (1)

Si ces animaux résistent, et si les animaux non vaccinés meurent, tous ou quelques-uns, de la rage, nous aurons la preuve positive que l'immunité artificielle à l'égard de morsures récentes d'animaux rabiques peut atteindre une durée de plus de cinq ans.

Si grands que fussent, dès 1885, les progrès dans l'étiologie et la prophylaxie de la rage parmi les animaux, ils empruntaient leur principal intérêt à l'espoir de plus en plus fondé que la méthode préventive de la rage pourrait réussir sur l'homme mordu par un chien enragé. Mais il fallait pouvoir s'armer du courage nécessaire pour tenter cette épreuve, et franchir la distance qui sépare l'homme des animaux. Je laisse un moment la parole à un écrivain qui a suivi, en qualité de « son in law », comme disent les Anglais, les phases de cette transition pleines d'angoisses et de perplexités cruelles. Témoin de tous les faits, il les a racontés fidèlement. Je détache de ces récits que j'abrège les incidents suivants :

« Le 4 juillet 1885, à huit heures du matin, Joseph Meister, âgé de neuf ans, fils aîné d'un garçon boulanger qui habite Steige, se rendait seul de ce village de Steige à l'école voisine de Meisscngott. Il suivait un petit chemin écarté, un chemin d'écolier, quand un chien se précipita sur lui et le terrassa. L'enfant n'essaya pas de lutter. Il couvrit son visage de ses bras. Le chien le mordit, le roula, s'acharna sur lui. Un maçon vit de loin la scène et accourut. Armé d'une barre de fer, il frappa à coups redoublés le chien, qui se sauva et rentra se jeter sur son maître. Le maître, Théodore Vone, épicier à Meissengott, prit un fusil et tua son chien. Bave à la gueule, paille et fragments de bois dans l'estomac, toutes les présomptions de la rage furieuse étaient là.

« Les parents du petit Meister crurent d'abord à la simple rencontre d'un mauvais chien. La journée se passa à soigner, à laver les quatorze blessures de l'enfant. Mais le soir, la mère effrayée de tout ce qu'elle apprenait — accident arrivé au propriétaire du chien, détermination soudaine de ce propriétaire de tuer le chien d'un coup de fusil — conduisit le petit Joseph au Dr Weber, de V llé. M. Weber fit quelques cautérisations à l'acide phénique, mais douze heures seulement après l'accident, et conseilla à Mme Meister de partir pour Paris

(1) Voir nos 60 et 61.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et de conduire son enfant à quelqu'un qui seul, devant la gravité d'un tel cas, serait capable de donner un bon conseil.

« Ce quelqu'un, qui demeure rue d'Ulm, ajouta le médecin, s'appelle M. Pasteur.

« M. Théodore Vone voulut accompagner cette mère, de plus en plus inquiète, et cet enfant dont les blessures à la jambe et aux cuisses étaient telles, qu'elles rendaient sa marche incertaine, traînante. Ils arrivèrent au laboratoire le lundi matin 6 juillet. M. Pasteur alla dire à M. Vulpian et au Dr Grancher, professeur à la faculté de médecine, la situation qui se présentait à lui face à face.

« M. Vulpian et M. Grancher vinrent immédiatement voir le petit Joseph Meister ; ils examinèrent ses blessures, et, d'un commun accord, conseillèrent d'essayer sur cet enfant, presque condamné, la méthode qui avait constamment réussi pour les chiens..... »

Après le petit alsacien Meister, ce fut un berger du Jura, Jean-Baptiste Jupille qui, grièvement mordu par un chien enragé, vint six jours seulement après ses blessures, se soumettre aux inoculations préventives. M. Pasteur, tout en marquant la différence entre ce délai et les deux jours et demi qui, pour Meister, s'étaient écoulés de la date des morsures au commencement des inoculations, espérait qu'il aurait encore la possibilité d'agir. Comme il est rare que la rage se déclare sur l'homme mordu avant un mois ou six semaines, l'effet vaccinal produit par les inoculations avait peut-être le temps d'être complet et d'empêcher les effets du virus rabique. Au fond, il y a là une question de vitesse. La rage est, par sa lenteur relative d'incubation, comme un train omnibus ; le vaccin la devance comme un train express, et, après l'avoir devancée, il l'empêche de passer dans l'économie. Tout Paris se passionna pour cette seconde tentative. Dans la presse, dans les salons, dans les cafés, jusque sur les trottoirs, chacun disait son mot, soit enthousiaste, soit réservé, soit hostile et même injurieux sur le degré de confiance que méritait la méthode annoncée. Une raison sentimentale achevait de provoquer l'intérêt de la foule. Ce berger de quinze ans avait fait preuve d'un rare courage.

« Il gardait son troupeau dans un pré de Villers-Farlay, quand il vit un chien enragé courir vers un groupe d'enfants qui jouaient à quelques pas de là. Jupille s'élance, armé de son fouet, au-devant du chien. Les enfants peuvent fuir. Le chien se jette sur Jupille. Alors commence une lutte terrible. De sa main droite Jupille parvient à dégager sa main gauche, prise, retenue dans les crocs ; puis, terrassant le chien, il réussit, avec la lanière de son fouet, à lui lier la gueule ; saisissant enfin l'un de ses sabots, il assomme l'animal...

« L'Académie française décerna à Jupille, pour sa courageuse conduite, un prix de vertu de 1,000 francs. Cette somme apporta un peu d'aisance dans la famille très pauvre de Jupille, qui, semblable au berger de La Fontaine, sortit de Paris,

Comme l'on sortirait d'un songe,

et retourna tranquillement à Villers-Farlay (1).

« Alors de toutes parts arrivèrent des mordus Jamais on aurait cru à un si grand nombre d'accidents causés par la rage...

« C'est au milieu de ce premier encombrement de personnes traitées que se présenta, le 8 novembre 1885, une enfant de dix ans, la petite Louise Pelletier, mordue 37 jours auparavant. Un gros chien de montagne s'était précipité sur elle à la Varenne-Saint-Hilaire. Outre une blessure au creux de l'aisselle, une plaie profonde s'étendait derrière la tête.... Le cas paraissait désespéré.... Mais n'y aurait-il eu qu'une chance sur dix mille de sauver cette enfant, il fallait tenter l'application de la méthode....

« Le traitement était achevé depuis quelques jours. L'enfant avait repris dans le petit appartement de ses parents, rue Dauphine, sa vie de demi-pensionnaire laborieuse ; on commençait presque d'espérer le salut, quand les premiers symptômes de l'hydrophobie se manifestèrent. L'enfant refusait toute boisson. Les contractions de la gorge s'opposaient au passage du liquide. Des spasmes d'étouffement étreignaient sa parole. On aurait cru entendre les restes des sanglots qui suivent les grandes colères d'enfant.

« Le matin du 2 décembre, apparut une période de calme qui se prolongea pendant huit heures. Il semblait qu'il y eût lutte entre la rage et les effets des inoculations préventives dont on avait recommencé la série de deux heures en deux heures. Mais l'invasion du mal était trop complète. La rage fut plus forte. Elle reprit le soir avec ses troubles, ses hoquets, ses hallucinations. La pauvre petite disait qu'elle sentait comme un ruissellement d'eau sur tout le corps. A certains moments elle ne reconnaissait plus son père, elle le prenait pour un étranger ; puis, s'apercevant de sa méprise, elle éclatait en excuses et en tendresses. Les mots entrecoupés sortaient avec peine de sa gorge haletante ; la mort noyait déjà ses yeux, ses grands yeux noirs qui vous regar-

(1) C'est la statue de Jupille qui est devant le monument de l'Institut Pasteur (voir 3e année, page 359).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

daient anxieusement, et durant ces heures poignantes, sa sœur, qu'on avait éloignée de la chambre, continuait dans la salle à manger, sous la clarté de la lampe, les devoirs rapportés de l'école.

« Le 3 décembre, la petite Louise Pelletier succomba.

« Il y eut au premier moment un remous d'opinion publique. Aussitôt, du bout de l'horizon, accoururent certains journalistes de tempête. Ils comptaient sur cette saute de vent pour noyer la découverte. On ne se contenta pas de crier à l'échec, on insinua que la mort de la petite Louise Pelletier était dûe, non pas aux morsures du chien, mais au virus des inoculations. — M. Pasteur était plus qu'un charlatan, c'était un meurtrier. — Les calomnies redoublèrent leurs efforts.

« Ces attaques étaient isolées, mais elles n'en étaient que plus violentes. Réussirent-elles a empêcher quelques personnes de venir au laboratoire ? Elles les firent hésiter tout au moins. Une Hongroise, mordue par un chien enragé et arrivée immédiatement à Paris pour se faire traiter, resta six jours sans oser frapper au laboratoire. Questionnée sur la cause de cette tergiversation, elle répondit : « Après ce qu'on m'avait fait lire, je n'avais plus confiance ». Au moment où l'on annonça le départ de New-York pour Paris de quatre enfants américains mordus par un chien enragé, ces journaux philanthropiques publièrent que si la triste fin de la petite Pelletier avait été connue en Amérique les parents de ces quatre enfants leur auraient épargné sans doute un long et bien inutile voyage. Ils vinrent et ils retournèrent guéris. Et après eux se succédèrent des centaines de mordus....

(*A suivre*). L. PASTEUR,
de l'Institut.

LES APPAREILS ÉLECTRO-MÉDICAUX

(*Suite et fin*) (1)

Le grand appareil galvanocaustique (fig. 6), est placé dans une auge en ébonite renfermée dans une boîte vernie contenant une solution de bichromate de potasse bien définie, dont les proportions ont été données précédemment (2).

La batterie est ensuite réunie à un manche porte-cautère par deux conducteurs souples.

Le manche figurant au bas du dessin est muni d'une anse de platine, montée sur la

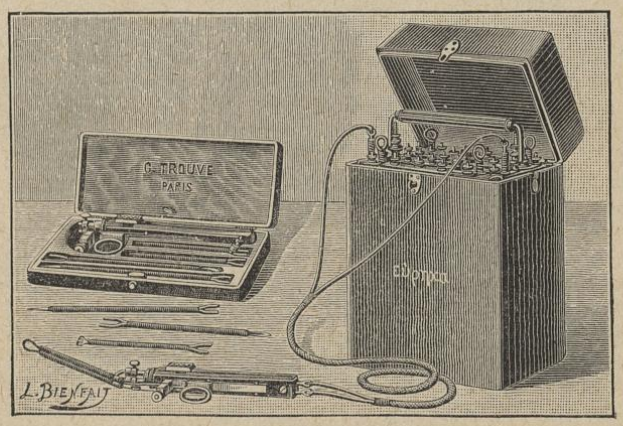


Fig. 6. — Grand appareil galvanocaustique.

tige conductrice et dont les extrémités s'enroulent sur un treuil d'ivoire. Ce manche est disposé pour recevoir également à volonté trois cautères visibles sur la figure qui ont la forme, l'un d'une lame de couteau, l'autre d'un bouton de feu et le troisième d'un bec d'oiseau.

Les tiges sur lesquelles se montent l'anse

(1) Voir nos 55, 57, 58, 59, 60 et 61.
(2) Voir 3e volume, pages 7 et suivantes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de platine ou les cautères, sont à deux conducteurs concentriques isolés l'un de l'autre par une pâte infusible qui fait corps avec eux, leur permet de résister à toutes les températures auxquelles peuvent être soumis les appareils et empêche ces détériorations qui se produisaient avec l'ivoire et le caoutchouc durci, matières employées exclusivement avant ce nouveau perfectionnement et qui résistent peu à la chaleur.

L'écrin, représenté ouvert, contient une série de ces tiges et accessoires appropriés à toutes les opérations de la chirurgie. Il renferme, en outre, un fort cautère en porcelaine appelé *cautère de Middeldorpf*, composé, dans sa partie essentielle, d'un fil de platine enroulé en

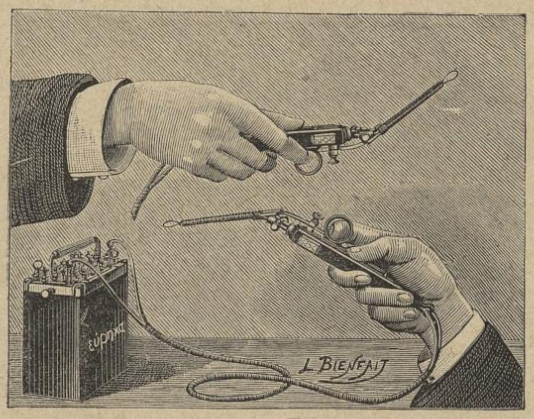


Fig. 7. — Appareil galvanocaustique en fonction.

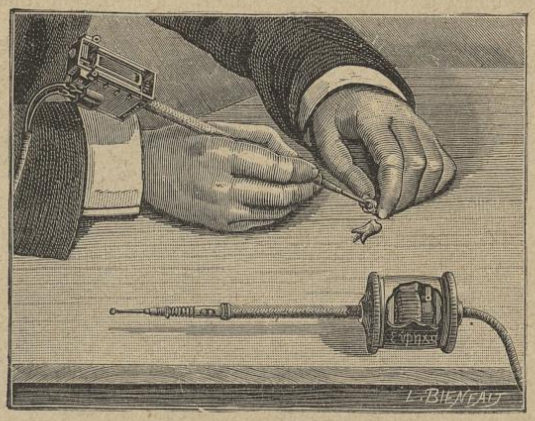


Fig. 8. — Electro-fraise.

hélice sur une olive de porcelaine formant réservoir de calorique.

Le fonctionnement de tous ces instruments est des plus simples, car il suffit, lorsqu'ils sont montés comme l'indique la figure 7, de presser sur le bouton pour qu'aussitôt l'anse de platine, ou le cautère dont le manche est muni, devienne incandescente tout le temps que durera la pression du doigt sur ce bouton. Disons toutefois que ce bouton ou commutateur est à verrou, pour rendre le courant intermittent ou permanent, tout en évitant la pression continue du doigt et en laissant toute liberté aux mains de l'opérateur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce grand appareil est, sous le même volume, le plus puissant qui ait été construit jusqu'à ce jour, et il convient à toutes les opérations de la galvanocaustie ; aussi est-il très répandu.

La figure 10 représente un second appareil galvanocaustique, d'un emploi moins général que le premier, car il n'est destiné qu'aux petites opérations. C'est un définitif de la pile à treuil déjà décrite (1), mais il n'est composé ici que de deux grands éléments au bichromate de potasse, supportés par un treuil au-dessus de deux cuves de verre ou d'ébonite ; le tout renfermé, comme les précédents, dans une boîte en acajou ou en noyer verni. L'agencement des galvanocautères ne diffère pas de celui du grand appareil ; ils sont proportionnés à l'intensité de la source électrique.

M. Trouvé a construit un petit appareil qui paraît résoudre de la façon la plus satisfaisante le problème de la rotation de la fraise par l'électricité. Le petit moteur, dont l'induit est une

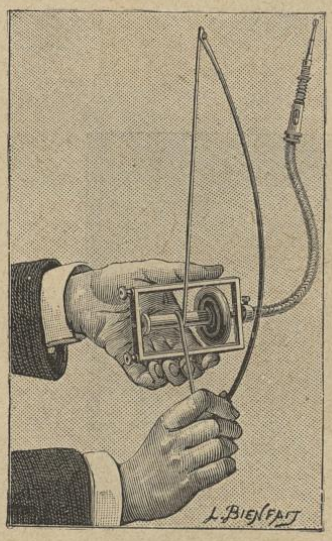


Fig. 9. — Fraiseur à archet.

bobine Siemens, a déjà été employé par lui pour des expériences de navigation aérienne. Il pèse 90 grammes et peut fournir un travail de 2 kilogrammètres, ce qui est parfaitement suffisant. Enfermé entre deux plaques, il forme une sorte de boîte de très petit volume.

L'axe du moteur se prolonge par une tige, qui porte le support de la fraise. Le tout, ne pesant pas plus de 150 grammes, se tient facilement à la main et se manie comme un crayon, cet appareil est appelé : l'*électro-fraise*.

Une charge de la pile peut faire fonctionner les électro-fraises pendant deux heures.

Le *fraiseur à archet* n'a rien d'électrique, mais il est curieux et mérite d'être cité.

Autour d'un arbre de rotation, qui supporte la fraise et qui est muni d'un petit volant, passe une corde : ses deux bouts sont reliés à une tige que l'on fait mouvoir à la main comme un archet. En imprimant un mouvement de va-et-vient à cet archet, on peut faire tourner la fraise d'un mouvement régulier. La corde n'est pas tendue : en relevant la main, on la rapproche de l'appareil, de façon que la corde ne frotte pas sur l'axe ; on abaisse la main en l'éloignant, la corde frotte et fait tourner l'axe (fig. 9).

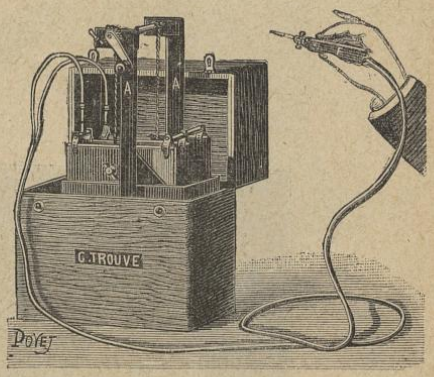


Fig. 10. — Appareil galvanocaustique.

L'appareil, construit d'abord pour le docteur Laillier, de l'hôpital Saint-Louis, était destiné à faire mouvoir une fraise pour enlever les lupus dans les maladies de la peau. Il a été abandonné parce que la consistance molle des tissus ne permettait pas l'emploi de la fraise. Mais le moteur était bon et peu coûteux, et il méritait d'être signalé aux dentistes.

Nous avons vu que les fils longs et fins s'échauffent plus que les fils gros et courts, les fils de platine plus que les fils de cuivre.

C'est la propriété utilisée dans les galvanocautères. On fait passer un courant électrique dans un fil de platine assez fin, ce fil rougit et peut alors servir à cautériser. Mais, pour essayer de le volatiser, ou, comme on dit, de le brûler, ce qui exigerait son remplacement, on ne prend qu'une source peu énergique.

Dans une boîte est une collection de cau-

(1) Voir 3e année, page 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tères de formes variées. On les adapte à un manche que l'on peut tenir dans diverses positions ; il est muni d'un anneau permettant de tirer progressivement le fil (fig. 6 et 7.)

Le polyscope de M. Trouvé est formé d'une lampe à incandescence munie d'un miroir réflecteur et porté à l'extrémité d'une tige.

Employé en médecine, pour explorer les cavités du corps, il pourrait servir aussi à bien voir les coins les plus cachés de la bouche et, en particulier, la face interne des maxillaires, que l'on aperçoit ainsi facilement. Conservant aux corps leur coloration, il permet de distinguer les parties saines des parties malades, même les moins étendues.

Le *photophore* (fig. 11) de MM. Hélot et Trouvé, est formé d'une petite lampe à incandescence, portée dans un tube métallique, et

Fig. 11. — Photophore électrique frontal.

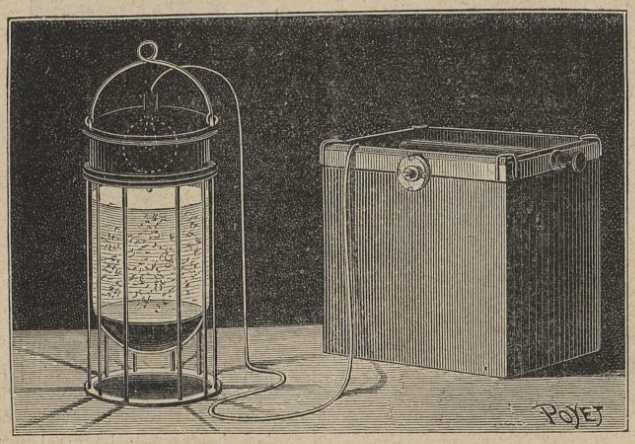


Fig. 12. — Appareil d'éclairage des liquides à culture microbienne.

devant laquelle est une lentille qui renvoie les rayons parallèlement. On obtient ainsi un éclairement d'une intensité vraiment remarquable.

L'appareil est porté sur un pied ou sur une plaque fixée au front de l'opérateur ; il peut, à l'aide d'une articulation sphérique, être dirigé immédiatement vers un point quelconque.

Employé par les naturalistes pour les dissections fines, par les chirurgiens pour les opérations délicates, il leur a rendu de grands services.

Voici maintenant un appareil bien simple, permettant d'étudier une pièce anatomique naturelle, artificielle, placée dans un liquide approprié.

Il est formé d'un bocal où l'on met dans un liquide le corps à observer. Le fond est un réflecteur plan argenté, le couvercle est un réflecteur parabolique au foyer duquel est

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

portée la lampe électrique. De cette façon, les rayons lumineux subissent une infinité de réflexions parallèlement aux parois du bocal, et le liquide et le corps se trouvent puissamment éclairés sans qu'aucun rayon sorte de l'appareil (fig. 12).

L'*auxanoscope* est un appareil de projection. Il permet de montrer à tout un amphithéâtre, en l'agrandissant, un objet quelconque, opaque ou transparent, plein ou avec de

Fig. 13, 14, 15. — L'auxanoscope.

nombreuses cavités, en lui conservant sa couleur et même son aspect brillant, terne ou quelconque.

Si cet appareil n'est pas d'un usage bien indiqué pour les praticiens, il peut rendre aux professeurs et aux étudiants de très grands services. Les effets sont vraiment merveilleux.

L'appareil simple est formé d'un tube cylindrique, portant à l'une de ses extrémités l'objectif et à l'autre une rainure où l'on place l'objet à projeter. Cet objet est éclairé par une lampe électrique, placée à l'extrémité d'un second tube, incliné sur le premier, et fermé par un couvercle parabolique au foyer duquel elle se trouve (fig. 13). Une charge de la pile peut le faire fonctionner pendant trois heures.

L'appareil doublé est analogue au premier ; mais il y a deux lampes placées aux extrémités de deux tubes convenablement inclinés sur le premier (fig. 14.) Une charge de la pile peut le faire fonctionner pendant deux heures.

Enfin, dans l'appareil combiné, on peut placer une lampe à l'extrémité opposée du tube qui porte l'objectif, ce qui permet la projection d'un corps opaque ou d'un corps transparent (fig. 15).

Voici un dernier appareil (fig. 16) fort luxueux. L'inventeur a voulu mettre ainsi son nouvel et dernier instrument en harmonie avec les cabi-

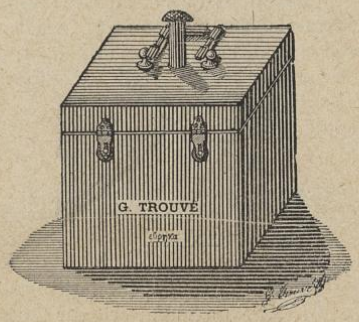


Fig. 16. — Appareil galvanocaustique à pédale.

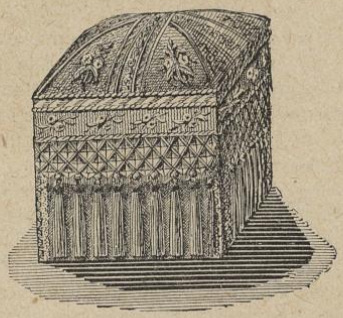


Fig. 17. — Le même, tapissé.

nets somptueux de nos célèbres médecins et chirurgiens-dentistes. Cette disposition dernière a de plus l'avantage d'éviter au patient la vue de tous les organes intérieurs, et de lui enlever ainsi une frayeur à laquelle il n'est déjà que trop porté.

L'agencement intérieur de cet appareil est le même que celui des batteries automatiques

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de M. Trouvé ; la mise en fonction ne se fait plus avec la main, mais avec le pied.

Afin d'enlever à cet instrument l'apparence d'un engin de torture, on l'a recouvert d'une charmante tapisserie qui lui donne le caractère d'un délicieux petit meuble de salon.

Bien entendu la tapisserie n'influe en rien sur le fonctionnement de cet appareil.

Des cautères, appropriés à l'opération que l'on veut faire, sont mis en rapport avec la batterie par deux fils conducteurs souples formant une élégante cordelière. Ces cautères, rentrant dans la catégorie de ceux que nous avons décrits plus haut, il est inutile de revenir ici sur leur description.

Disons toutefois que cet appareil a été disposé non seulement pour rougir des cautères, mais encore pour éclairer les polyscopes électriques.

Nous terminons ici la description des diverses applications de l'électricité appliquée aux appareils électro-médicaux, nos lecteurs auront vu tout le parti qu'on peut tirer de cette fée qui de terrible jadis est aujourd'hui bienfaisante.

Les Eaux du Nil

Eloui-Bey a trouvé à la Bibliothèque khédiviale du Caire un manuscrit sur l'hygiène en Egypte écrit en l'an 460 (1) de l'hégire par un célèbre médecin arabe.

Nous trouvons dans le *Journal d'Hygiène* un passage de ce travail traitant de la purification des eaux du Nil servant de boisson à la population. Malgré tant de siècles d'existence, il est encore d'actualité, et nous prouve encore que le filtrage et l'eau bouillie ne sont pas d'invention moderne !

« Les eaux du Nil, pour être bonnes à l'alimentation, doivent d'abord être puisées là ou le courant est le plus rapide, là où elles contiennent le moins de matières en décomposition. L'eau ainsi puisée doit être soumise à des opérations spéciales d'épurement selon le tempérament des consommateurs. Pour ceux qui souffrent de la chaleur pendant l'été, il serait utile de clarifier l'eau en y délayant de la craie, du bol d'Arménie, des fruits de lotus concassé et du vinaigre. Mais ceux qui sont sensibles au froid pendant l'hiver doivent préférer l'emploi des amandes amères, du thym, de l'aneth, etc. Après un repos convenable pour permettre la précipitation des substances en suspension, entraînées au fond du vase par les clarifiants susdits, il ne reste plus qu'à décanter l'eau pour pouvoir l'employer.

« On peut aussi purifier l'eau par un simple filtrage à travers des récipients en argile cuite ou en porcelaine brute.

« Un autre moyen d'épuration consiste à chauffer l'eau sur le feu, l'exposer ensuite à l'air de la nuit et lorsque les matières étrangères se sont déposées au fond du vase, recueillir par décantation la partie claire.

« Le meilleur moyen de débarrasser l'eau des principes nuisibles à la santé consiste à la soumettre d'abord à l'action du feu, l'exposer au froid de la nuit, la décanter, la soumettre à la cuisson de nouveau, la clarifier par une des substances ci-dessus mentionnées et finalement la faire passer à travers un vase filtrant exposé à l'air de la nuit. L'eau ainsi traitée est alors propre à l'usage alimentaire ».

On voit que notre confrère arabe était assez difficile sur la qualité de l'eau alimentaire. Il recommandait de garder l'eau pendant l'été dans des sous-sols ayant les fenêtres exposées au vent du nord et renfermée dans des vases réfrigérants ; pendant l'hiver dans des endroits chauds et dans des carafes en verre.

« L'eau du Nil devient tout à fait mauvaise à l'époque de la crue et de l'abaissement, alors que le courant est trop ralenti. Dans ces deux cas, elle doit être bouillie et clarifiée avec soin. Le Nil fournit, au contraire, une eau d'excellente qualité pendant le mois de touba en plein hiver.

« Les Egyptiens ne tardèrent pas à connaître cela, aussi conservaient-ils l'eau puisée pendant ledit mois dans de grands récipients de verre, afin de s'en servir toute l'année ».

Ebn-Radouan recommande aux Egyptiens de ne pas suivre cet exemple et de clarifier l'eau, quel que soit son état, l'eau ainsi conservée étant indubitablement sujette à s'altérer.

Le médecin arabe, d'après ce manuscrit, avait donc observé que l'eau du Nil, ayant été cause de certaines maladies, devait renfermer des éléments étrangers pathogènes, et, que le meilleur moyen de s'en débarrasser était de la faire bien filtrer ou mieux encore de l'élever à une température élevée.

Il avait su indiquer, il y a huit cents ans, pour purifier l'eau, les moyens que notre science moderne préconise encore aujourd'hui comme les meilleurs

C'est le cas ou jamais de répéter :

Rien n'est nouveau sous le soleil !

Dr M. R.

(1) L'an 1043.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VITICULTURE

CRYPTOGAMES DE LA VIGNE

La vigne a d'autres ennemis que les insectes, en tête desquels on peut placer le phylloxera. Ces ennemis sont des cryptogames (champignons) qui occasionnent des dégâts fort considérables. En première ligne l'oïdium, puis le mildew, l'antrachnose, le crot blanc, le black-rot.

L'*Oïdium* est un champignon qui appartient à la classe des *pyrénomycètes*, genre *érysiphus*. On a cru longtemps que la maladie connue sous ce nom portait celui du champignon qui la causait et qu'on appelait *Oïdium Tuckeri* (*classe des muscédinées*), mais il est reconnu aujourd'hui que ce champignon n'est que l'état conidifère d'un érysiphe (*Erysiphus Tuckeri*) dont la seconde phase de végétation n'a encore été observée qu'en Amérique. C'est d'abord une petite tache blanche, formée de filaments couchés d'où émanent des filaments verticaux terminés par quelques utricules ; puis on voit de petits tubercules jaunes, devenant noirâtres, ce sont les conceptacles.

Sous l'action de ce champignon, le grain se ride, se fend et se pourrit.

L'érysiphe se développe sur les ceps lorsque la température se maintient 72 heures, au-dessous de 15° centigrades et lorsque la vigne offre des pousses tendres, c'est-à-dire : en mai, à la première végétation ; en juin et juillet, à la floraison ; en août et septembre, à leur maturation. Les feuilles sont d'abord atteintes au-dessous, puis dessus ; elles ont l'air feutrées.

Les deux principaux remèdes sont l'*œnophile* et le *soufre ;* quant à ce dernier, le meilleur est le soufre sublimé.

× × ×

Le *Mildew* est causé par un champignon connu sous le nom de *peronospora viticola* qui appartient à la classe des *hyphomycites*, tribu des *péronosporées*.

A l'envers des feuilles, on voit des taches blanches, circonscrites, rondes ou polygonales, devenant brunes et confluentes, et amenant la dessication rapide des parties atteintes, qui portent alors le nom de brûlure, à cause de l'analogie qui existe entre ces taches.

Quelquefois ce champignon attaque les jeunes pousses, les pédicelles des grappes et les raisins. Ceux-ci passent du gris livide au brun rouge, se pourrissent et se dessèchent. Ce sont des plants venus d'Amérique qui ont doté nos vignobles de cette mauvaise maladie.

Tous les traitements institués pour la détruire ont pour base le sulfate de cuivre. Nous croyons utile de donner à cet effet les formules les plus employées.

En premier lieu la *bouillie bordelaise* :

Sulfate de cuivre	1 kil. 1/2
Chaux vive	0 — 1/2
Ou chaux délitée	1 —
Ou chaux éteinte, pâte épaisse	2 —
Ou chaux éteinte, pâte molle	2 — 1/2
Eau ordinaire	100 litres

Puis le traitement au *verdet:*
(*Formule de l'Ecole de viticulture de Montpellier*).

50 kilos de verdet gris, très sec, en grains et 500 — d'eau, ajoutés trois jours avant de commencer le traitement. Agiter plusieurs fois.

Puis enfin le traitement à l'*hydrocarbonate de cuivre* (Formule du Dr Patrigeon, couronnée par la Société des agriculteurs de France, 1889).

Sulfate de cuivre	1 kil. 500
Carbonate de soude	2 — 250
Ammoniaque à 22°	1 lit. 500
Eau ordinaire	100 —

× × ×

L'Antrachnose est causée par le *Phomavitis* dont a reconnu trois formes principales : 1° la *maculée* ou *Dry-rot*, caractérisée par des taches lie de vin foncées puis noires, se trouvant sur les sarments, les pédoncules et sur les fruits eux-mêmes ;

2° la *ponctuée* où les taches ressemblent à des pustules rougeâtres, noirâtres, puis blanchâtres ; 3° la *déformante*, où la maladie se développe sur toute la plante, mais principalement sur les feuilles qui se recourbent et se chiffonnent.

L'Antrachnose est communément appelée *rouille noire* ou *charbon*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour guérir les ceps attaqués, on se sert de la bouillie bordelaise, additionnée de sulfate de fer, ou de sulfate de cuivre, dont la meilleure formule a été donnée par M. Millardet (de Bordeaux).

× × ×

Le *Rot-blanc* est produit par le *Conithyrium diplodiella*. C'est encore une maladie à formes diverses, parmi lesquelles on en distingue deux principales : 1° les pédoncules et les pédicelles sont les premiers atteints, ils se colorent en brun, et les grains desséchés sont comme grillés par le soleil. 2° les grains sont les premiers attaqués, ils deviennent juteux, sont couverts de pustules grises ou brunes, se rident et se dessèchent. Ils ont alors une teinte blanc sale. On a encore rien préconisé de certain pour enrayer cette maladie, cependant on recommande encore le sulfate de cuivre.

× × ×

Le *Black-Rot*, qui, contrairement au Rot-blanc, est appelée *pourriture noire*, est une des plus terribles maladies de la vigne ; elle est produite par le *Iastradia Bidwellü*. Comme précédemment, toute la plante est attaquée, mais ce sont les grains qui souffrent le plus. Ils sont atteints, lorsqu'ils sont encore verts, puis ils deviennent bruns, puis noirs foncés, couleur qui leur est donnée par des pustules grosses comme la tête d'une épingle et qui recouvrent entièrement le fruit. On voit alors le grain se rider et se dessécher.

C'est encore le sulfate de cuivre qui doit être employé, mais on n'est pas encore entièrement fixé sur les doses nécessaires à enrayer le mal. Cependant il est certain que ce traitement nécessite plus de cuivre que pour les autres maladies précédemment énoncées.

GEORGES BERTE.

COURS DE PHOTOGRAPHIE

(Suite) (1)

Quelques minutes avant de procéder au développement, le révélateur choisi est versé dans une cuvette, de préférence en porcelaine, capable de contenir la plaque sensible.

La glace est alors placée dans la cuvette, que l'on agite bien dans tous les sens de manière à recourir, *le plus rapidement possible*, cette glace du révélateur.

Au bout de quelques minutes, souvent de quelques secondes, on voit apparaître les grands *noirs* du phototype, puis les *gris*, les *détails*, etc. De temps en temps, on regarde le cliché par transparence, et on le développe jusqu'à apparition complète de tous les détails.

A ce moment le cliché est retiré de la cuvette, puis lavé à l'eau froide pendant quelques minutes ; il est alors prêt à subir le fixage, opération dont nous nous occuperons dans le chapitre suivant. Avant d'aborder ce sujet, il nous reste à nous occuper de deux sujets très importants :

1° Formules des principaux révélateurs ;
2° Choix et emploi d'un révélateur.

Formules des principaux révélateurs

Révélateur à l'oxalate ferreux

Préparer les deux solutions suivantes :

A.	Eau distillée	1.000 gr.
	Oxalate neutre de potasse	300 —
B.	Eau distillée	1.000 —
	Sulfate de fer	300 —

Pour développer, prendre :

Solution *A*	3 parties
— *B*	1 —

Avoir soin de verser la solution *B* dans la solution *A* ; le contraire donnerait un précipité.

Pour conserver la solution de sulfate de fer, il est absolument nécessaire de l'exposer en pleine lumière.

Révélateurs à l'acide pyrogallique

1° *A*.	Eau distillée	100 gr.
	Acide pyrogallique	10 —
	Sulfite de soude	20 —
B.	Eau distillée	100 —
	Carbonate de soude	20 —
	Sulfite de soude	20 —

Prendre :

A	10 parties
B	10 —
Eau	60 —

(1) Voir les numéros 1, 2, 7, 10, 14, 22 à 26, 28, 30, 32, 34, 36, 37 et 60.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° Eau distillée	1.000 gr.
Acide pyrogallique	5 —
Carbonate de potasse	25 —
3° Eau distillée (1)	1.000 gr.
Sulfite de soude	75 —
Carbonate	44 —
Acide pyrogallique	7 —

Révélateurs à l'hydroquinone

1° Eau distillée	1.000 gr.
Sulfite de soude	75 —
Carbonate	100 —
Hydroquinone	10 —

Faire dissoudre les produits successivement et *à chaud*.

2° Eau distillée	1.000 gr.
Sulfite de soude	150 —
Hydroquinone	45 —
Soude	100 —
Prussiate jaune	25 —

3° Voici maintenant la formule d'un révélateur très énergique :

A. Eau distillée	1.000 gr.
Sulfite de soude	35 —
Prussiate jaune	25 —
Hydroquinone	10 —
B. Eau distillée	1.000 —
Potasse	500 —
4° *A*. Eau distillée	600 —
Carbonate de soude	150 —
B. Eau distillée	300 —
Sulfite de soude	75 —
Hydroquinone	10 —

Prendre 2 parties de *A* et une de *B*.

Révélateurs à l'iconogène

1° *A*. Eau distillée	600 gr.
Sulfite de soude	40 —
Iconogène	10 —
B. Eau distillée	200 —
Carbonate de soude	30 —

Au moment de développer, prendre 3 parties de *A* et une de *B*.

2° Eau distillée	300 c.c.
Sulfite de soude	50 gr.
Iconogène	10 —
Carbonate de soude	30 —

Pour les clichés instantanés, ce révélateur doit être employé presque pur ; pour les clichés posés, prendre 1 partie de la solution et 1 partie d'eau.

Révélateur à l'iconogène et à l'hydroquinone

A. Sulfite de soude	100 gr.
Iconogène	5 —
Hydroquinone	15 —
Eau distillée	1.000 c.c.
B. Carbonate de soude	40 gr.
Soude caustique	10 —
Ferrocyanure de potassium	20 —
Eau distillée	200 c.c.

Pour les clichés instantanés, prendre 50 c.c. de *A*, 5 c.c. de *B* et 45 c.c. *d'Eau*.

Pour les clichés posés prendre 25 c.c. de *A*, 2,5 c.c. de *B* et 45 c.c. d'*Eau*.

Révélateurs à la pyrocatéchine

1° Eau distillée	60 c.c.
Solution de sulfite de soude à 40 0/0	10 —
— de pyrocatéchine à 1 0/0.	2 —
— de carbon. de soude à 20 0/0	3 —
— de soude caustique à 7 0/0	2 —
2° *A*. Pyrocatéchine	1 gr.
Sulfite de soude	10 —
Eau distillée	60 —
B. Carbonate de soude	1 —
Eau distillée	18 —

Pour développer, prendre 3 parties de *A* et 1 de *B*.

Révélateurs divers

1° Eau distillée	1.000 c.c.
Carbonate de soude	600 gr.
Gaïcaol	10 c.c.

(Le Gaïcol est l'éther monométhylique de la pyrocatéchine).

2° *A*. Chlorhydrate d'hydroxylamine	1.95 gr.
Acide pyrogallique	15.60 —
Eau distillée	566 .. c.c.
B. Carbonate de soude	46.65 gr.
Sulfite de soude	139.95 —
Eau distillée	566 .. c.c.

Prendre : 3 parties de *A*, 1 de *B* et 8 d'*Eau*.

3° Eau distillée	800 gr.
Carbonate de soude	40 —
Sulfite de soude	100 —
Paramidophénol	8 —
4° *A*. Eau distillée	2.000 c.c.
Hydroquinone	20 gr.
B. Eau distillée	500 c.c.
Carbonate de soude	100 gr.
C. Eau distillée	400 c.c.
Sulfite de soude	60 gr.
Acide sulfurique dilué	10 à 20 gouttes
Acide pyrogallique	20 gr.

Faire dissoudre les produits de la solution *C* dans l'ordre indiqué. On emploie, pour développer : 40 parties de la solution *A*, 10 de *B* et 10 de *C*.

5° Eau distillée	1.000 c.c.
Chlorhydrate d'hydroxylamine.	4 gr.
Soude caustique	6 —
Bromure de potassium	1 —

(*A suivre*)

ED. GRIESHABER, fils.

(1) Dans la seconde partie de ce chapitre, nous indiquerons la manière de préparer un révélateur à l'acide pyrogallique se conservant; tous ceux que nous venons de décrire s'altèrent très rapidement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MOYEN DE RENDRE INATTAQUABLE PAR LA GELÉE, LE CIMENT DE PORTLAND. — Il suffit pour rendre le ciment de Portland inattaquable à la gelée, de l'additionner d'une certaine quantité de soude cristallisée, dissoute dans l'eau. Un ingénieur autrichien a soumis à l'épreuve un mortier composé de 1 litre de ciment de Portland, 1 litre de chaux et 3 litres de sable de rivière, mélangés avec une dissolution de 1 kilogramme de soude dans 3 litres d'eau. Ce mortier après avoir été exposé 14 heures à un froid dont l'intensité maxima atteignit — 31°, fut introduit dans un four où il resta pendant 3 heures. A sa sortie, le ciment était absolument intact et cette conservation ne peut être attribuée qu'à la présence de la soude.

MOYEN DE REPRODUIRE UNE GRAVURE. — En lisant votre journal illustré, une gravure vous frappe et vous voudriez bien la conserver d'une manière *solide*. Comment faire ? C'est bien simple ; détachez cette gravure et placez-la au fond d'un récipient quelconque, une assiette par exemple, en ayant soin de tourner la partie imprimée vers le haut. Versez ensuite sur la gravure du soufre fondu et laissez refroidir. On obtient bientôt un beau gâteau de soufre sur lequel la gravure s'est fixée. Pour enlever le papier, on le mouille légèrement avec une éponge. On peut ainsi par ce moyen, reproduire toutes espèces de gravures de petit format et obtenir des planches formant panneau, qui décorent très bien les murs.

POUDRE D'ACIER POUR POLIR. — En versant légèrement de l'eau sur l'acier surchauffé, ce corps devient friable et peut se réduire facilement en poudre par le bocardage. Cette poudre d'acier, employée pour le polissage des pierres et d'autres objets durs, et plus belle et plus durable que celle qu'on obtient avec l'émeri, qui est plus cher et qui a beaucoup moins de mordant.

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

SÉANCE DU 14 DÉCEMBRE 1891

Théorie des vents. — M. Duponchel, ingénieur en chef des ponts et chaussées, expose une série de principes météorologiques qu'il fait découler de ses nombreuses observations personnelles. Suivant cet auteur, tous les vents seraient curvilignes et feraient partie d'un courant giratoire continu, que le mouvement de rotation de la terre ferait dévier sauf pour les vents d'est et d'ouest.

Varia. — M. Friedel s'occupe de la composition de l'acide camphorique ; pour lui ce corps est à la fois acide, acétone et alcool tertiaire.

— M. le docteur Regnault étudie le pied humain comme organe de préhension ; il a constaté que le gros orteil peut s'écarter des autres de 45 millimètres mais sans être opposable dans aucun cas.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE (1)

Les Couleurs complémentaires

Sur une feuille de papier, disposez deux rectangles E F que vous teintrez l'un en rouge, l'autre en vert ; à quelque distance de chacun des rectangles, dessinez un point un peu gros C C'. Cette figure ainsi disposée, si vous dressez perpendiculairement suivant la ligne pointillée A B, un plan rectangulaire de l'épaisseur d'une carte à jouer environ, et de 20 à 25 centimètres de hauteur, et que vous regardiez l'ensemble de la figure en appuyant l'extrémité supérieure du plan entre les deux yeux, vous verrez bientôt les deux points noirs *s'avancer* l'un vers l'autre et finir par se confondre, tandis que le rectangle rouge *disparaîtra* peu à peu absorbé par le rectangle vert.

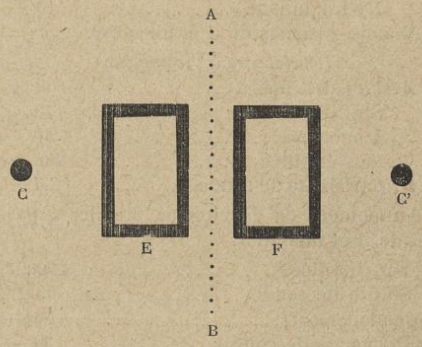


Fig. 18. — Les couleurs complémentaires.

Cette curieuse expérience d'optique est basée sur les couleurs complémentaires.

PAUL HISARD.

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

Le Directeur-Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie électrique N.-M. DUVAL, 36-38, rue de la Goutte-d'Or, Paris.

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'INDUSTRIE DES VIANDES DE PORC
EN AMÉRIQUE

Les protectionnistes eurent jadis un bon moment. C'est lors de la découverte de la trichine parmi les viandes de porc, qui nous arrivaient d'Amérique. Un tollé général s'éleva contre ses importations et on en exalta, comme de raison, le porc national ! On est revenu de

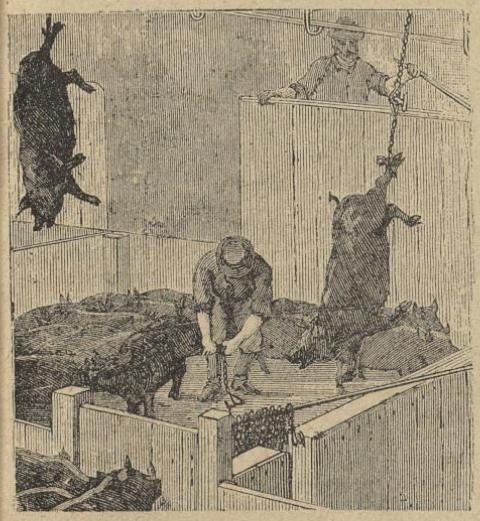


Fig. 19. — L'accrochage

ces erreurs et la prohibition a été rapportée. Il nous a paru curieux de chercher comment procédait l'industrie porcine pour débiter ses quartiers de viande et voici ce que nous avons trouvé. Les renseignements suivants viennent de Chicago, le centre le plus important du commerce des porcs. C'est par trains entiers, et de toutes les contrées, que les animaux arrivent dans la ville. Ils sont parqués dans de vastes enclos où ils attendent leur tour d'exécution.

Après avoir été divisés par catégories suivant leur origine, ils sont l'objet de soins minutieux et reçoivent une abondante nourriture, afin de réparer leurs forces et leur santé, altérées par les fatigues du voyage.

Quand le moment de passer de vie à trépas est venu, on les conduit par bandes de 20 environ en haut des bâtiments, par une espèce de passerelle qui a été baptisée du nom poétique de « pont des soupirs. » A leur arrivée, on saisit le premier et on lui passe une courte chaîne à la patte de derrière. Cette chaîne terminée, par un anneau et mue par une poulie, est tirée brusquement et enlève de terre le porc qui doit être bien étonné de cette brusque ascension. On l'attache alors sur une tringle inclinée; l'animal glisse par son poids et arrive dans la salle voisine où le boucher d'un seul coup de couteau, lui perce le cœur. La mort est instantanée et le porc cesse de gémir. Le sang coule à travers une claire-voie dans un vaste récipient où il est recueilli précieusement.

Le corps est alors détaché et jeté dans une cuve d'eau bouillante dans laquelle il est soigneusement lavé. Après ce bain, il passe sur une sorte d'établi où se meut un large câble sans fin, muni d'un crochet, qu'on passe dans le groin de l'animal qui est entraîné dans un appareil armé de râcloirs disposés en tous sens et d'où il sort complètement dépouillé de ses soies. Les laveurs s'emparent du porc et finissent de le nettoyer et de parfaire l'ouvrage de la machine.

Puis on l'ouvre, on le vide, on met de côté les intestins, la tête, la langue, ainsi que les

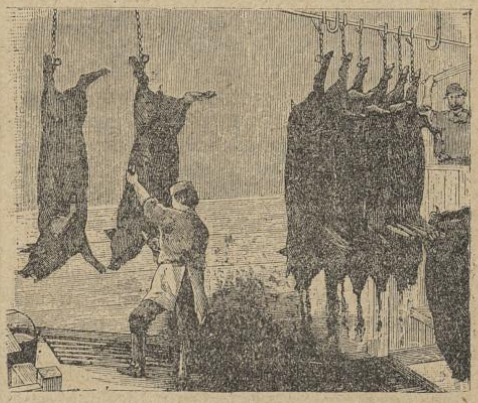


Fig. 20. — La saignée

bandes de lard et la graisse. On achève après la séparation des quartiers qui sont aussitôt transportés dans des chambres à basse température.

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Toute l'opération, depuis le moment où l'animal est saisi, jusqu'au dernier travail, ne dure pas plus de 15 minutes.

Le dépeçage fini, on prépare le cœur, le lard, les poumons, les intestins, le sang, la graisse, pour l'usage auquel sont destinés ces diverses parties.

C'est la ville de Chicago, qui tient la tête dans l'exportation de cette industrie. Une seule maison, la Compagnie Armourand et Cᵉ, a pu abattre et débiter dans le courant de l'année 1890, 1.714,000 porcs, 7,120,000 bœufs et 4,130,000 moutons !

Des chargements complets sont arrivés dans nos ports et seront débités cette fois, car l'inocuité de la viande a été reconnue presque à l'unaminité des savants.

Nous avons fait reproduire, d'après le *Scientific américan*, toute une série de gravures, qui viendront éclairer notre texte et ajouter du pittoresque à cette curieuse description d'une industrie américaine.

PAUL HISARD.

LA RAGE

(*Suite et fin*) (1)

« Au mois de mars 1886 arrivèrent 19 paysans russes des environs de Smolensk, vêtus de peaux de bêtes, qui avaient été mordus par un loup enragé. Ce loup, fuyant deux jours et deux nuits à travers la campagne, s'était jeté si furieusement sur ces paysans qu'il les avait, les uns défigurés, les autres lacérés et meurtris.

« Cette série de Russes était d'autant plus préoccupante que si, d'après quelques statistiques officielles, il meurt une personne sur six, à la suite de morsures de chiens enragés, les morts à la suite des morsures de loups enragés sont dans une proportion beaucoup plus grande. Le virus est le même ; mais la plupart du temps, le chien mord et passe, tandis que le loup, en s'acharnant sur sa victime, multiplie l'introduction du virus. Souvent, sur vingt personnes mordues par un loup enragé, les vingt meurent.

« Sur les dix-neuf Russes de Smolensk, seize furent guéris. Les trois qui succombèrent portaient à la tête d'horribles blessures. Peut-être aurait-on eu quelque chance de les sauver en pratiquant immédiatement les inoculations préventives. Mais le moyen de parer, au bout de quinze jours, à des accidents tels que l'économie tout entière était envahie ? On retrouva à l'autopsie, dans le crâne d'un de ces malheureux, une dent cassée du loup ».

Nous pouvons nous rendre compte des causes de l'insuffisance du traitement dans des circonstances semblables à celles qui entourèrent la mort de Louise Pelletier ou celle des trois Russes.

Il suffit de réfléchir, en effet, aux faits qui viennent d'être mentionnés relativement aux inoculations intra-crâniennes par du virus pur, et qui amènent toujours la mort par la rage. Le virus rabique, dans les conditions dont il s'agit, est mis en contact direct avec la substance cérébrale, et commence à se développer aussitôt. Les symptômes de la rage ne se manifestent, toutefois, même dans ces conditions, qu'après une quinzaine de jours. On peut présumer que, pour Louise Pelletier, si le virus rabique avait commencé à se multiplier vers le temps où sa mère l'amena pour la faire traiter, les inoculations préventives n'eurent pas la possibilité de déterminer l'état réfractaire sur son système nerveux. Dans cette hypothèse, l'issue devait être fatale. Il doit arriver souvent que, dans le cas de quelques-uns de nos malades mordus d'une façon semblable, surtout les blessures au visage ou au crâne, le virus rabique soit transporté aux centres nerveux en très peu de jours, ou peut-être même d'heures, après les morsures, et agisse, dans ces cas, comme s'il avait été directement introduit sous crâne après trépanation.

Au moment ou j'écris ces lignes, je viens de recevoir des notes relatives à un nombre de morts par rage survenus en 1877. Les morts suivaient de si près les morsures, qu'à part un petit nombre de cas, tous appartiennent à la catégorie dont je viens de parler. Bien que l'histoire en soit longue et douloureuse, les lecteurs me permettront de la relater dans les termes mêmes où me la donne le Dr Balley, médecin à Châteaulin (Finistère), qui m'a fourni tous ces détails.

Les faits sont très instructifs, et le récit n'en a été encore publié intégralement dans aucun journal.

« Durant les premiers jours du mois de novembre 1887, un chien d'arrêt passa près de la poudrerie de Pont-de-Buis, et attaqua deux chiens appartenant au directeur. Ce chien continua sa route et arriva à un endroit nommé Port-Launay, où il rencontra cinq chiens qu'il mordit l'un après l'autre, mais qui furent aussitôt abattus, parce que le chien qui les avait mordus avait des allures suspectes. Puis, revenant sur ses pas, il s'arrêta de nou-

(1) Voir numéros 60, 61 et 62.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

veau à Pont-de-Buis, mais fut tué par le directeur, qui le reconnut.

« Ce dernier observa de près ses deux chiens, et tous deux moururent de la rage en quinze jours, à vingt-quatre heures d'intervalle. Le vétérinaire de Châteaulin et moi nous pûmes reconnaître la maladie.

« Quelques jours plus tard, l'un des chiens de ferme appartenant à M. Auffret, chien qui avait été mordu dans le haut du village, sembla devenir étrange, et fut aussitôt abattu. Par malheur, les deux fils de M. Auffret, âgés de six et sept ans, furent mordus par le chien de leur père et moururent de la rage environ une quinzaine de jours plus tard. L'autre chien de ferme, appartenant à une personne nommée Piriou de Pratyr, fut mis à l'attache ; mais le

Fig. 21. — L'échaudage

1er décembre il brisa sa chaîne, et, errant dans les environs de Châteaulin, il fut arrêté par un ouvrier nommé Poulmarch, âgé de 43 ans, qui fut mordu à la main et mourut de la rage le 13 décembre. Le chien était enfermé dans la halle au marché ; mais comme on ne le surveillait pas de très près ; il s'échappa et disparut complètement, et nul n'a pu découvrir ce qu'il est devenu ».

« Le 23 novembre de la même année, une louve partit du bois de Kernesal, à 6 kilomètres de Châteaulin, et dans sa course mordit hommes et animaux avec grande furie.

« Elle finit par être tuée à 16 kilomètres de son point de départ, au Menez-Hœrn, au moment où elle mordait le jeune chien d'un paysan.

« Celui-ci, voyant l'état extrême de fatigue et de faiblesse de la louve, put l'achever à coups de bâton.

« Durant sa course, cette bête mordit 37 animaux (chevaux, vaches et bœufs), qui furent tous surveillés de près, et tous moururent de la rage.

« Voici les noms et âges des personnes qu'elle mordit aussi, avec des notes sur leurs blessures :

« 1° Une femme âgée de 60 ans, mordue à l'épaule et à la tête ; plaies non-cautérisées ; encore vivante.

« 2° Cariou (Pierre), âgé de 13 ans, mordu à la main et au bras ; cautérisé ; mort le 9 décembre.

« 3° Allain (Pierre), 5 ans et demi, horriblement mutilé ; mort le lendemain des suites de ses blessures.

« 4° Monjour (Jeanne), 10 ans, mordue à la tête et aux mains ; morte le 11 décembre malgré la cautérisation.

« 5° Monjour (Yves), 9 ans, mordu à la tête et aux mains ; cautérisé ; mort le 13 décembre.

« 6° Monjour (Guillaume), 8 ans, mordu au visage et à la main ; cautérisé ; mort le 14 décembre.

« Les quatre derniers qui ferment la liste ci-dessus étaient occupés à garder leurs troupeaux et furent mordus simultanément, la louve n'abandonnant l'un que pour se jeter sur l'autre.

« Ils furent cautérisés au fer rouge quelques heures après l'accident.

« 7° M. Le Roy, 22 ans, plusieurs blessures à la main, aux bras, au visage. Il eut à se battre corps à corps avec la louve. Fut cautérisé, et est encore vivant.

« 8° Mlle Avant, 20 ans, fut légèrement mordue à l'épaule, à travers des vêtements épais ; elle ne fut pas cautérisée, et mourut enragée le 30 janvier 1878.

« 9° Un homme de 30 ans environ fut horriblement mordu à la tête et envoyé à l'hôpital de Brest pour y être soigné. Il vivait encore un an après l'accident, et depuis je l'ai perdu de vue.

« 10° Le Borgne, 14 ans, essaya d'échapper au loup en grimpant dans un arbre, mais fut mordu au pied, et mourut 15 jours plus tard.

« 11° Mionca, 13 ans, et une autre enfant du même âge furent légèrement mordues, mais non cautérisées. Mionca mourut enragée 14 jours plus tard, mais l'autre est encore vivante.

« Quatre autres paysans qui rencontrèrent l'animal durant sa course furent encore mordus. Je ne sais ce qu'ils sont devenus, je ne pus les retrouver ; mais je suis sûr qu'ils ne

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont point morts de la rage, au moins pendant la période où sont mortes les autres victimes ».

Il est toutefois très rare que des personnes soient mordues dans des conditions pareilles, et même dans les cas désespérés il serait insensé de refuser à la méthode préventive une

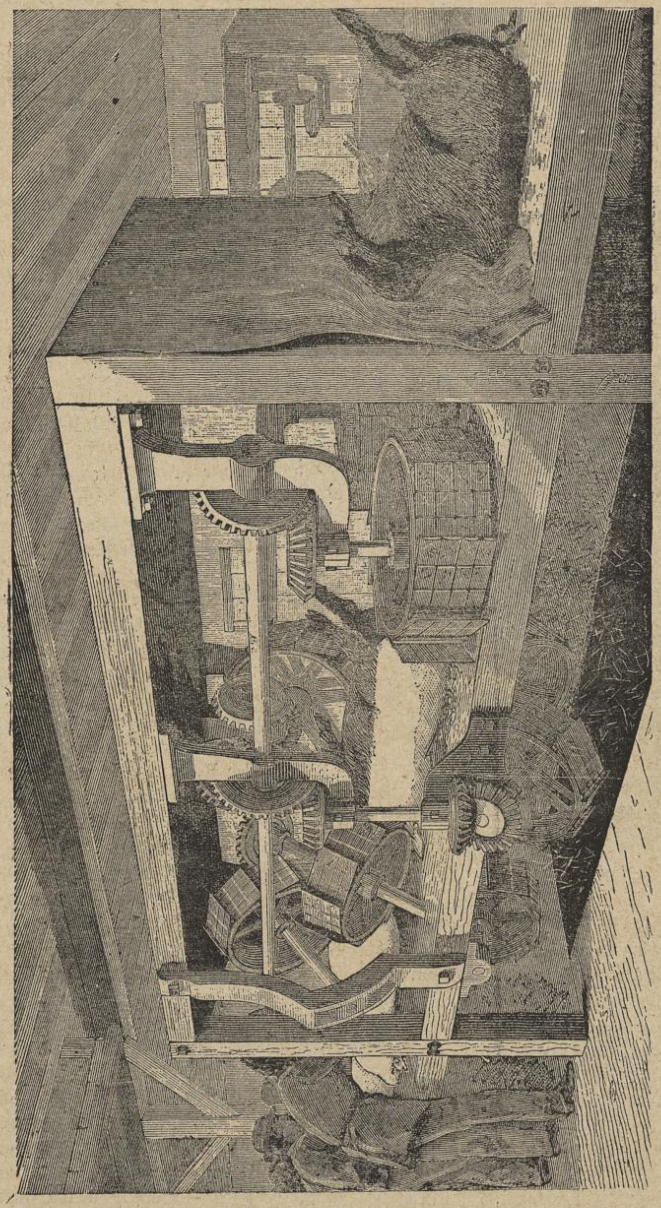


Fig. 22 — Le râclage

chance, et d'abandonner tout espoir de guérison. Il est de très nombreux cas, en effet, où il y a eu guérison malgré les blessures les plus graves au visage et à la tête. Une question est souvent faite par les personnes mordues ou leurs amis : Est-il utile d'avoir recours au traitement préventif si le patient a été mordu quelque temps auparavant ?

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il n'est qu'une réponse à cette question : Il n'est jamais trop tard pour commencer le traitement, car en dehors de celui-ci toutes les chances sont contre le patient. Il est tout à fait évident que les chances de succès du traitement augmentent beaucoup si les morsures sont de date très récente. Le danger qu'il y a à laisser s'écouler un long laps de temps entre le moment de la morsure et celui où commence le traitement, consiste en ce que la rage peut faire son apparition avant même que le traitement ne soit achevé. Mais si le mal ne se manifeste pas la quinzaine qui suit l'achèvement du traitement, les inoculations, en dehors de très rares exceptions, auront autant d'effet que si elles avaient été pratiquées peu de temps après la morsure.

Au point de vue physiologique, dans tous les cas graves — et il est difficile de juger *a priori* de la gravité d'un cas — le but doit être de commencer le traitement assez tôt pour pouvoir l'achever avant que le virus n'ait commencé à se développer dans les centres nerveux.

Si nous prenons 100 cas des personnes mordues par des chiens prouvés enragés, la mortalité parmi ces personnes, après inoculations préventives, n'atteint pas 1 0/0. Elle ne dépasse pas 2 0/0 si les personnes mordues à la tête et au visage sont seules comptées. Tous les hommes compétents qui ont écrit sur la rage, accordent qu'avant la découverte de la méthode préventive, la mortalité, dans les cas de morsures au visage, variait entre 65 à 95 0/0 et pour la totalité des morsures, quel qu'en fût le siège, la mortalité était de 15 à 16 0/0 au moins. Je crois ce dernier chiffre beaucoup trop bas, mais je l'ai volontiers accepté pour fixer les idées, et parce qu'en l'acceptant pour exact, je ne pouvais être soupçonné d'accorder trop de valeur à ma méthode de traitement.

Quand la méthode prophylactique contre la rage fut appliquée pour la première fois à des personnes mordues ; quand, par exemple, Louise Pelletier mourut, il était aisé de faire des objections, et la critique était souvent

Fig. 23. — Le nettoyage

spécieuse. A cette époque, nous appliquâmes la méthode à un certain nombre de personnes, et la rage n'éclata chez aucune d'elles. Des opposants qui, quoi qu'il arrivât, étaient déterminés à la contradiction, disaient simplement que la rage ne se fût peut-être pas déclarée chez ses patients, même en l'absence de tout traitement ; et si le traitement échouait, ils disaient que la rage ne pouvait être entravée, et ils allaient même jusqu'à affirmer que la mort de ces patients était due au traitement.

Les choses ont bien changé. C'est que la vérité, pour se faire reconnaître, n'a besoin que de subir l'épreuve du temps. Dans différentes parties du monde, des laboratoires antirabiques ont été construits sur le modèle de l'institut de Paris. Les résultats obtenus dans ces laboratoires sont aussi bons que les nôtres, et je puis, par exemple, rappeler que le Dr Bujwid a récemment publié un mémoire concernant 370 vaccinations, sans un seul cas de mort.

L'Italie possède maintenant six laboratoires antirabiques : à Turin, Milan, Bologne, Rome, Naples et Palerme.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La Russie en a sept : à Saint-Pétersbourg, Moscou, Varsovie, Odessa, Kharkoff, Samara et Tiflis. Il en existe à Constantinople, à la Havane, à Mexico, à Rio-de-Janeiro, à Buenos-Ayres, à Barcelone, à Bucarest, à Vienne, et il s'en fonde un en Bolivie.

Si je voulais rappeler des faits propres à frapper l'esprit des personnes les plus hostiles à la méthode, de celles, par exemple, qui se refusent systématiquement à accepter une vaccination quelconque. — Je pourrais citer le nombre de preuves remarquables de l'efficacité du traitement durant les quatre dernières années, le chiffre moyen des personnes qui viennent à l'institut Pasteur pour subir le traitement préventif (après morsures par des chiens enragés) est de 150 par mois. Il serait aisé de choisir quelques cas démonstratifs parmi les 7 ou 8,000 personnes qui ont été déjà inoculées à l'institut Pasteur. Mais chacun des instituts antirabiques pourrait fournir un même nombre de cas analogues, démontrant tous l'efficacité de cette méthode. Je me contenterai de mentionner un seul fait qui est très frappant. Le Dr Dujardin-Beaumetz, à la requête du Préfet de police, a fait des recherches précises au sujet du nombre des personnes mordues dans le département de la Seine durant l'année 1887.

Dans son rapport officiel, imprimé en 1888, il rappelle que 306 des personnes mordues furent vaccinées à l'institut Pasteur, et que sur ces 306 personnes, 3 moururent de la rage, tandis que sur 44 personnes qui ne furent point inoculées, 7 moururent enragées. Dans le premier cas, la mortalité est de 0,97 0/0 ; dans le deuxième, de 15,90 0/0

En dehors de ce qui s'est passé en France,

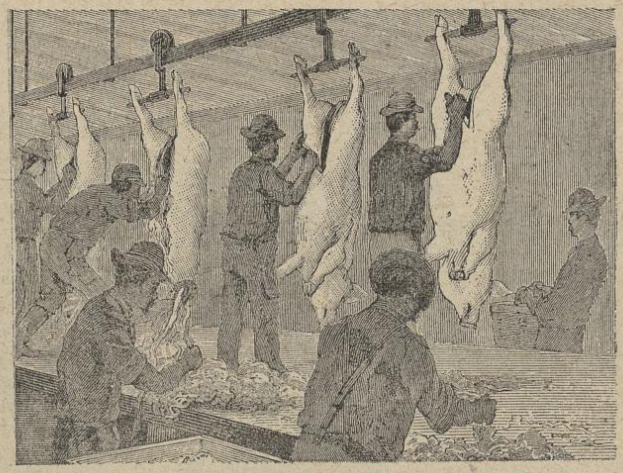


Fig. 24. — L'évidage

avec un élan et une générosité qui nous ont permis d'élever non seulement un établissement pour le traitement de la rage, mais encore un institut où viennent étudier tous les hommes qui comprennent de quelle importance pour l'hygiène et la santé publique sont les recherches de la microbie, deux grandes manifestations ont eu lieu en Angleterre.

La première a consisté dans la publication du rapport par la commission élue en 1886 par la Chambre des communes, sur la proposition de sir Henry Roscœ. Cette commission comprenait les savants les plus considérables de la Grande-Bretagne, en particulier sir James Paget, baronnet, président ; le Dr Laurder Brunton ; le Dr G. Fleming, président du collège Vétérinaire ; sir Joseph Lister, baronnet ; le Dr Richard Quain ; sir Henry Roscœ ; le professeur Burdon Sanderson, et le professeur Victor Horsley, secrétaire.

La conclusion du rapport fut que la méthode préventive de la rage était comparable à la vaccination antivariolique.

La seconde manifestation eut lieu à Mansion House, le 1er juillet 1889, à une réunion provoquée par le lord-maire de Londres, où des résolutions furent adoptées en présence des plus célèbres médecins et des biologistes les plus érudits de l'Angleterre, comprenant, avec ceux dont les noms précèdent, sir John Lubbock, le professeur Michæl Foster et le professeur E. Ray Lankester.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cet article étant écrit pour l'homme du monde plutôt que pour l'homme de science, je suis obligé de laisser de côté des détails qui ont leur intérêt. Si quelqu'un de mes lecteurs désire être plus éclairé sur les progrès récemment réalisés dans la science bactériologique, je lui conseille de lire la conférence faite le 23 mai 1889, par le Dr Roux, chef de service à l'institut Pasteur. Cette conférence est remarquable non seulement par la précision des connaissances qui y est déployée, mais par la netteté du langage.

Elle a méritée les applaudissements unanimes avec lesquels l'ont saluée le conseil et les membres de l'illustre société Royale d'Angleterre.

L. Pasteur,
de l'Institut.

OIGNON

(Allium cœpa)

L'oignon (*allium cœpa*), appartient à la famille des liliacées, tribu des hyacinthées. On en cultive de nombreuses espèces, parmi lesquelles nous pouvons citer : le petit blanc, le gros blanc, le jaune paille des vertus, le rouge pâle de Niort, le Madère rond, l'oignon de Bellegarde, le piriforme jaune, le jaune géant de Zittau, etc., etc., nous n'en finirions pas si nous voulions en énumérer toutes les sortes, que la culture a mis entre nos mains.

On n'utilise que le bulbe de l'allium cœpa ; selon Bouillon-la-Grange, il contient du sucre de manne, du mucilage, un gluten coagulable à la chaleur, des acides phosphorique et acétique, du citrate de chaux, du parenchyme, une matière végéto-animale, et surtout du soufre, une huile blanche âcre et du sucre.

On s'en sert journellement comme condiment, soit crus et confits dans du vinaigre, soit cuits dans des sauces, ou seuls. Crus et mangés en petite quantité, les oignons stimulent l'appétit, mais en grande quantité, ils donnent une mauvaise odeur à l'haleine, augmentent la sécrétion urinaire et occasionnent des éructations et de la flatulence. Mangés cuits, l'huile volatile s'évapore et ils sont sucrés, ils se digèrent alors facilement, cependant s'ils sont farcis ou préparés en purée, ils produisent des renvois et des flatuosités infectes, d'autant plus abondantes que les individus qui les ont mangés, sont atteints de dyspepsie flatulente (Dr P. Labarthe).

L'oignon a été préconisé dans bien des cas : il y a longtemps, bien longtemps, on se garantissait de la peste en mangeant un oignon cru tous les matins et l'on combattait avec efficacité la rage et les piqûres venimeuses avec du miel et du jus d'oignon. Du temps d'Ambroise Paré, on le disait bon pour faire repousser les cheveux et à l'époque de Cadet de Gassicourt, comme de nos jours, on le dit excellent maturatif, la tisane faite avec ses graines est paraît-il diurétique. Le vin rouge dans lequel a macéré pendant deux jours un oignon coupé en morceau est un vermifuge certain, dit le Dr *J. Cazin*, dans son *Traité de l'emploi des plantes médecinales indigènes*. M. Serre, d'Alais, a publié dans le *Journal des médecins-praticiens* une série d'observations d'hydropisie radicalement guéries par le régime lacté et les oignons crus; M. Paultier, d'Aigres (Charente), a fait les mêmes communications à la *Gazette hebdomadaire*, enfin trois docteurs de Nantes, MM. Letenneur, Mahot et Trastour ont déclaré, dans le *Journal de médecine de l'Ouest*, avoir guéri un diabète albumineux par le régime lacté et les oignons crus et hachés, pris dans le lait ou dans du pain azyme. Le traitement à la digitale, au sulfate de quinine et à l'iodure de fer n'avait rien produit.

On dit aussi qu'une bonne soupe à l'oignon remet très bien ceux qui ont trop fêté Bacchus.

On a conseillé aussi contre les maux de gorge, l'emploie d'un cataplasme chaud d'oignons cuits ou le sirop de jus d'oignons et de sucre candi ; contre le rhume, on dit de boire le lait dans lequel on a fait cuire plusieurs bulbes.

Enfin un docteur publie dans un journal hebdomadaire (c'est un supplément), que le traitement préventif du croup ou de la diphtérie consiste à faire manger de nombreux oignons crus et termine en disant : « Mettez des oignons dans tout, » il oublie sans doute ce que nous avons dit plus haut.

Ce même docteur préconise aussi, contre les maux d'oreilles, le cœur rôti d'un bulbe, aussi chaud que l'on peut le supporter et contre la toux le sirop composé de la manière suivante : dans un récipient contenant moitié mélasse, moitié vinaigre, on ajoute des oignons hachés, on fait cuire pendant une demi-heure et l'on filtre. Il paraît qu'une cuillerée de ce sirop, répétée fréquemment, soulage la toux et guérit l'enrouement.

Georges Berte.

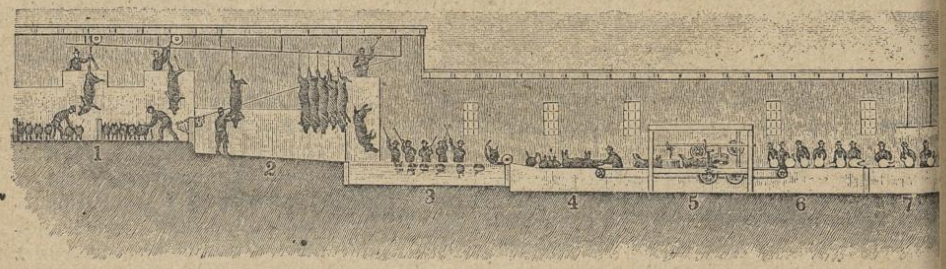
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE

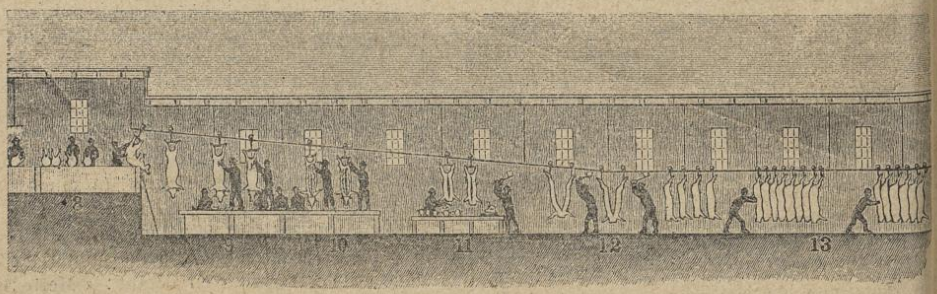
Les Gaz (1)

La petite pompe à air que nous avons décrite précédemment peut permettre de réaliser commodément une attrayante expérience que nous représentons (fig. 27). Outre la pompe à air, il nous faut posséder une sorte de réservoir de compression dont nous allons indiquer un mode de construction très simple. On prend un cylindre en tôle ou en fer-blanc de huit à dix centimètres de diamètre et de un mètre environ de longueur. Ce tuyau peut être établi, à peu de frais par le premier ferblantier venu.

Les deux extrémités de ce cylindre sont fermées, il importe surtout de faire les soudures avec de certaines précautions car, la moindre fissure, le plus petit trou d'aiguille suffirait à faire échouer notre expérience. L'appareil étant donc supposé établi dans d'excellentes conditions, on fait souder sur une extrémité



1. L'Accrochage ; 2. la Saignée ; 3. l'Echaudage ; 4. l'Amarrage sur le câble sans fin ; 5. le Râclage ; 6. le Nettoyage ; 7. le Lavage ;



8. L'Inspection et la Suspension à la tringle ; 9. l'Evidage ; 10. l'Extraction du lard ; 11. Tranchage de la tête ; 12. Séparation du corps en deux moitiés ; 13. l'Acheminement vers les chambres réfrigérantes.

Fig. 25. — Opérations successives pratiquées dans un Etablissement d'abattage.

un petit tube amorce en métal, et un autre sur un côté non loin du précédent. Le premier de ces tubes a environ un décimètre de longueur et la plus grande partie est restée engagée dans l'intérieur du cylindre. Deux portions de tuyaux en caoutchouc, d'environ $1^{m}50$ à $2^{m}00$ complètent notre appareil. Chacun de ces tuyaux est adapté sur les prises en métal ; celui qui est établi sur le côté porte à son autre extrémité une petite armature de verre ou de métal de 30 à 40 centimètres de longueur et dont le diamètre intérieur s'en va se rétrécissant de moitié environ.

Pour comprimer de l'air dans ce réservoir d'un nouveau genre, il suffit de relier le tube qui donne accès à une des faces d'about du cylindre avec la pompe à air ; puis, de pincer, soit à la main, soit par une pince en bois ou un livre posé dessus, l'autre tube à armature par où se fait l'échappement. L'expérience

(1) Voir 3e vol., pages 33, 51, 77.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ainsi disposée, on fait manœuvrer, durant quelques minutes, la petite pompe à air ; peu après cessant d'étrangler le tube de sortie on le diriger dans une position inclinée ; on voit alors distinctement qu'une petite balle très légère, de liège ou de sureau par exemple, peut être supportée pendant un certain moment par l'intensité du jet d'air qui s'échappe de l'appareil.

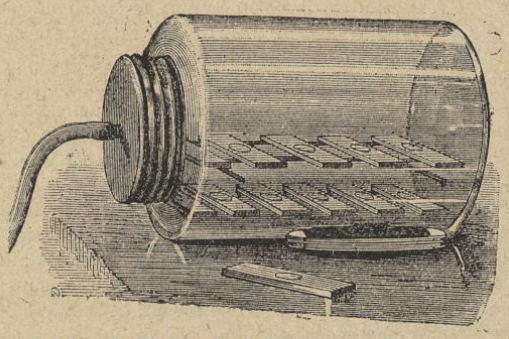


Fig. 26. — Appareil pour préparations microscopiques
(Sera communiqué avec la suite.)

Le même fait peut être rendu appréciable dans un dispositif quelque peu différent représenté fig. 28. Dans cette expérimentation on prend une bobine ordinaire, dont on évase avec un canif un des orifices du trou qui la traverse ; dans l'autre, on engage l'armature du tube d'échappement. Dans ces conditions, si, au repos, on pose une petite balle légère sur la cavité conique ménagée dans la bobine on remarquera qu'elle s'y maintient aisément. Si nous faisons alors jouer notre réservoir de compression, on verra la boule tout à l'heure parfaitement immobile se soulever d'une quantité proportionnelle à l importance de la compression. Notre gravure 29 montre un agencement accusant les phénomènes d'une façon plus originale. Cette fois, on prend une bobine ordinaire, puis on perce un petit carré de carton assez épais d'un trou correspondant à l'intersection de ses diagonales ; dans ce trou, on passe un petit élastique qu'un simple nœud rattache au carton. Cet élastique est passé au travers de la bobine et attaché sur la face opposée ; la tension exercée par le caoutchouc est suffisante pour faire adhérer légèrement la mince plaquette à la surface de la bobine en contact. L'armature de notre réservoir de compression étant engagée dans l'orifice de la bobine restée libre, on remarque, que, quand on provoque l'échappement d'air du réservoir, la pression d'air exercée spontanément dans l'intérieur de la bobine est assez forte pour soulever la plaque de carton, malgré la résistance opposée par le caoutchouc.

Les deux dernières expériences que nous venons de relater peuvent fournir des démonstrations différentes si on remplace la pompe à air et son réservoir de compression par la machine pneumatique.

Dans ce cas, si, reprenant la bobine et la balle utilisée dans la figure 28, on adapte dans la première le tube d'aspiration de la machine on remarquera que, la balle qui, à l'état ordinaire, paraît indépendante de la bobine, semble, au contraire, ne plus pouvoir s'en détacher quand on a fait jouer la machine pneumatique. Pour que l'expérience soit surtout appréciable, il faut que l'évasement pratiqué dans la bobine soit fait assez régulièrement pour que la balle s'y applique exactement sans laisser aucune fissure. Ces conditions obtenues, on remarquera avec intérêt que l'on pourra renverser la bobine sans provoquer la séparation de la balle.

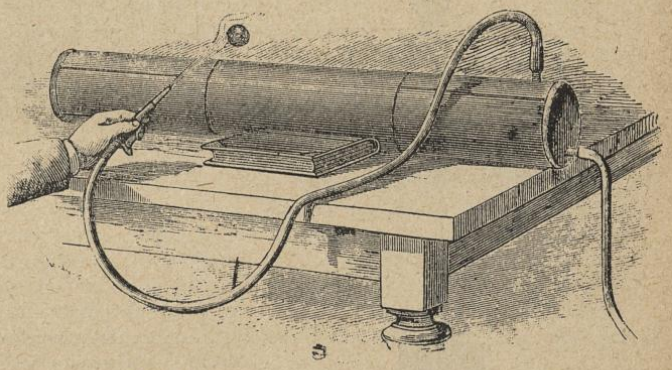


Fig. 27. — Air comprimé soulevant une balle de liège.

La machine pneumatique, appliquée dans l'expérience fig. 29, utilise la bobine et une petite plaquette de carton avec une ficelle à laquelle on peut suspendre des poids choisi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

indifféremment. Dès que l'air commence à se raréfier, la plaque se colle sur la joue de la bobine et on constate alors qu'il faut suspendre à la ficelle des poids plus ou moins importants, suivant le degré de raréfaction obtenue, pour faire détacher le petit carré de carton de la bobine qui accidentellement lui sert de support.

Dans ces deux expériences, c'est uniquement la pression atmosphérique qui, *agissant en tous sens,* maintient plus ou moins fortement la balle ou le carton contre la bobine,

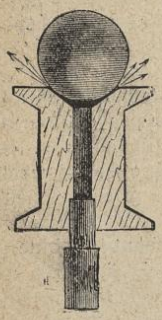


Fig. 28.
Effet de la compression sur une balle.

Notre fig. 30 donne la notion d'un pulvérisateur qui peut être employé avec notre pompe à air et notre réservoir de compression. L'instrument très simple que nous allons utiliser a pour but de réduire en atômes diverses catégories de liquide. Dans notre exemple, nous avons choisi du pétrole. Voici le dispositif permettant de former avec cette huile minérale un bec développant une chaleur très intense et une flamme de plusieurs décimètres de longueur. Une lampe de ce genre convient parfaitement

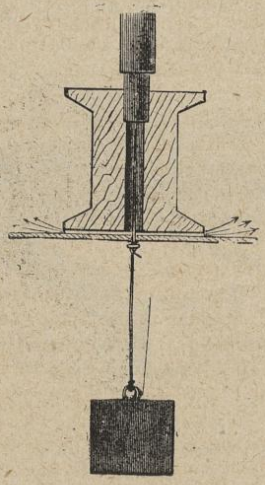


Fig. 29. — Carton soulevé par la compression.

pour réaliser divers travaux de soudure qui nécessitent une température assez élevée.

Dans un vase on place du pétrole jusqu'à une hauteur quelconque, puis on perce le bouchon de manière à le faire traverser par un tube de verre qui d'une extrémité plonge dans le liquide et de l'autre s'emboîte dans une armature spéciale. Cette armature porte trois orifices que l'on remarquera dans la coupe: un de ces orifices reçoit l'extrémité du tube d'échappement de notre réservoir de compression; l'autre correspond au tube vertical plongeant dans le pétrole enfin, le troisième constitue l'orifice de sortie de l'air saturé de pétrole, bien que cet air ne semble pas avoir été du tout en contact avec l'huile d'éclairage.

L'examen des faits ne tarde pas à nous montrer que l'air contenu dans l'armature étant entraîné au dehors par la violence du jet d'air comprimé qui vient du réservoir, la pression atmosphérique agissant sur la surface du pétrole contenu dans le flacon le contraint à s'élever dans le tube immergé, et il est ainsi projeté au dehors avec l'air exprimé, sous la forme de fines gouttelettes qui brûlent comme si elles sortaient d'un bec ordinaire; seulement comme elles se trouvent mélangées à l'air, il en résulte que des molécules d'air sont dans le même temps portées à une température très élevée du fait de l'incandescence des particules gazeuses empruntées au pétrole, et il s'ensuit un jet peu lumineux, il est vrai, mais développant une chaleur d'une intensité remarquable.

Fig. 30. — Pulvérisateur à pétrole.

Nombre d'appareils d'un usage journalier ont été basés sur ce principe qui, nous le verrons bientôt, fourmille d'applications précieuses; ainsi, nous avons des appareils dits: inhalateurs, pour l'assainissement des salles d'hôpitaux, par la dispersion, dans l'atmosphère de ces salles, des liquides antiseptiques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nos lectrices connaissent le vaporisateur, eh bien! cet appareil est une variété de notre pulvérisateur; sans doute on aurait peine à retrouver, dans cet agencement de nos flacons de toilette, tous les appareils mis en usage dans notre pulvérisateur expérimental. Cependant, à regarder de bien près, nous retrouvons la machine de compression et son réservoir dans le petit ballon de caoutchouc qui surmonte le bouchon, l'armature est elle-même tout entière établie sur ce bouchon. La différence consiste dans le liquide réduit en atômes; comme on le voit, c'est une expérience quotidienne que nous répétons avec le vaporisateur de toilette sur la pression atmosphérique.

(*A suivre*) C. C.

ÉTUDE SUR LA QUININE

La quinine est le principal alcaloïde des quinquinas. Elle a été découverte par Pelletier et Caventou en 1820 dans diverses espèces de quinquinas, et sa formule chimique est $C^{40}\ H^{24}\ Az^2\ O^4$. Elle existe surtout à l'état de quinate et de quinotannate dans les écorces des *cinchona*, variétés *succirubra lancifolia*, *calisaya*, *officinalis*, *ledgériana*, dans le *faux* quinquina ou *cupréa*, etc.

Ce corps quaternaire n'est pas le seul principe actif que renferment les écorces de ces arbres; mais c'est le plus employé et celui qui rend le plus de services à la thérapeutique. Les principes actifs qui accompagnent la quinine se trouvent en grand nombre et les principaux sont: la *quinicine*, la *quinidine*, la *cinchonine*, la *cinchonidine*, la *couchonicine*, la *cuprëine*, l'*homoquinine*, l'*aricine*, la *cusconine*, et enfin la *cinchonamine* qui est très toxique et remarquable par l'insolubilité presque complète de son azotate.

La quinine se rencontre en proportions très variables dans les différentes espèces d'écorces. Ce sont les quinquinas *jaunes* qui sont les plus riches; dans les *rouges*, on la trouve mêlée à la cinchonine; les diverses espèces de *gris* n'en contiennent que fort peu, mais par contre elles sont riches en cinchonidine; les *blancs* variétés *cusco*, *arica*, *carthagène*, ne renferment que des traces de quinine et de cinchonine, mais de l'aricine.

La quinine anhydre se présente à l'état d'une poudre cristalline, blanche, formée de petites aiguilles extrêmement fines et brillantes. Elle est soluble dans l'éther, la benzine, l'alcool faible, peu dans l'eau chaude d'où elle se précipite par le refroidissement. Elle agit énergiquement sur la lumière polarisée, elle dévie à gauche le plan de polarisation et son pouvoir rotatoire varie avec la concentration de la liqueur et la longueur du tube. En solution chloroformique à 2 0/0 et un tube de 22 centimètres de long, elle produit une déviation de — 116° par rapport à la raie jaune du sodium.

Elle se combine à l'eau pour donner naissance à plusieurs hydrates dont le plus connu est celui qui répond à la formule $C^{40}\ H^{24}\ Az^2\ O^4$, 3 ($H^2\ O^2$). Ce composé est cristallisé en petit cristaux blancs fusible à 57° centigrades en perdant une partie de son eau de cristallisation, soluble dans l'éther et dans 1670 parties d'eau froide. Il est également lévogyre et son pouvoir rotatoire est $\alpha\ D = -149°$ en solution alcoolique à 3 0/0.

Cet alcaloïde se combine aux acides pour former des sels très stables. La saveur, comme celle de ses sels, est d'une amertume persistante.

Les principaux sels de quinine sont le *bromhydrate*, le *chlorydrate*, le *sulfate* et le *valérianate*, mais le plus employé est le sulfate et c'est de lui qu'il s'agira toujours au cours de cette étude.

L'acide sulfurique, en se combinant à ce principe fébrifuge, donne deux sortes de sels, l'un, le sulfate basique dit *neutre*, et l'autre, le sulfate neutre dit *acide*. Le premier, qui est le médicinal, possède la formule: $(C^{40}\ H^{24}\ Az^2\ O^{42})$, $S^2\ H^2\ O^8 + 7\ H^2\ O^2$, cristallise avec 7 équivalants d'eau et accuse une faible réaction alcaline au tournesol. Il se présente en aiguilles prismatiques brillantes; ces cristaux appartiennent au type clinorrhombique, et sont légers. Exposé à l'air, ce sel perd son eau de cristallisation en s'effleurissant. Il est soluble dans 750 fois son poids d'eau à + 12° centigrades, dans 60 parties d'alcool à 60° et peu dans l'éther. Sa solubilité dans l'eau est considérablement augmentée par l'addition d'un peu d'acide sulfurique. La solution aqueuse possède une très belle fluorescence bleuâtre, qui est sensible à 1/500,000me, sous une face rasante.

Le second répond à la formule $C^{40}\ H^{24}\ Az^2\ O^4$, $S^8\ H^2\ O^8 + 8\ H^2\ O^2$, contient 8 équivalents d'eau de cristallisation et affecte la forme de cristaux orthorrhombiques ou en aiguilles soyeuses qui rappellent l'aspect de l'amiante. Il est soluble dans 11 parties d'eau froide et légèrement acide.

Pour retirer cet alcaloïde de l'écorce de quinquina, on suit plusieurs procédés de prépara-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion. Nous allons en donner deux qui sont généralement mis en usage dans nos usines :

1° On épuise le quinquina concassé, par une série de décoctions dans l'eau aiguisée par l'acide sulfurique. On réunit les décoctés et on précipite la liqueur par un alcali caustique ou un carbonate alcalin. Le précipité lavé est mis en suspension dans l'eau, et on le combine ensuite aux acides stéarique ou margarique qui forment des produits insolubles dans l'eau. Après décantation, on décompose le savon alcaloïdique par de l'acide sulfurique à chaud. Les sulfates sont solubles dans l'eau chaude, tandis que les acides gras surnagent. On décante la liqueur aqueuse et on la neutralise par l'ammoniaque. Par le refroidissement, le sulfate de quinine, peu soluble, se cristallise, tandis que les autres sels alcaloïdiques restent en dissolution dans les eaux-mères. Le sel de quinine, ainsi obtenu, n'est jamais pur ; il est toujours mélangé d'une quantité plus ou moins grande de sulfate de cinchonine. On le purifie par des cristallisations répétées dans l'eau.

2° On réduit les écorces en poudre grossière en présence d'un lait de chaux. Le magmas est ensuite séché, puis traité par des huiles lourdes de pétrole ou de goudron. Les alcaloïdes mis en liberté par l'alcali, se dissolvent dans les huiles. On précipite les solutions huileuses par l'acide sulfurique. On fait cristaliser, comme précédemment, le sulfate qu'on purifie ensuite.

Depuis longtemps, on cherche à produire synthétiquement cette base ; mais jusqu'à présent on n'y est pas parvenu. Cependant, MM. Grimaux et Arnaud ont obtenu de la quinine en partant de la *cupréïne*, base que l'on rencontre dans *Rémigia pédunculata* ou *quina cuprea*, et en fixant sur elle le radical *méthyl*. Ces savants chimistes n'ont pas effectué la synthèse proprement dite, mais les résultats auxquels ils sont arrivés permettent d'espérer que prochainement on y parviendra.

Cette substance qui rend de si grands services à la médecine, est souvent, de la part des commerçants un objet de falsification. La fraude la plus commune consiste à la mélanger à une quantité variable de sulfate de cinchonine. Ce sel ne possède pas les mêmes propriétés que la quinine et les malades sont souvent très étonnés de ne pas obtenir avec ce médicament à doses égales, mais sortant de deux maisons différentes, des effets identiques.

Les moyens indiqués pour reconnaître ces multiples falsifications sont très nombreux, très longs et demandent des connaissances approfondies de la chimie analytique ; par cela même ils ne sont d'aucune utilité pour le public et on ne saurait trop lui recommander de ne jamais s'adresser aux maisons qui affichent des rabais considérables et de rechercher au contraire les sérieuses.

ACTION THÉRAPEUTIQUE

Ce médicament est doué d'un pouvoir presque spécifique dans l'impaludisme sous toutes ses formes et dans les fièvres intermittentes.

On constate sa présence dans les urines une demi-heure après son ingestion, ce qui est une preuve de l'absorption rapide par l'organisme. Cependant, on estime que son action physiologique n'est complète ou mieux, n'est à son maximum que deux heures après son introduction dans les voies digestives. Il est donc nécessaire de prendre cette matière au moins deux heures avant l'accès de fièvre. Gubler fixe le délai entre l'introduction et l'approche du mal à trois heures ; Augé prétend que ce laps de temps doit être de quatre heures chez l'adulte et de trois chez les enfants. Trousseau conseille de l'administrer bien avant l'accès.

Certains cliniciens font prendre cette substance pendant que l'estomac se trouve à jeun ; d'autres préfèrent l'administrer avant le repas ou aussitôt après. Augé prétend que son action est plus certaine et plus complète quand on la fait absorber aussitôt avant un léger repas. Donné à jeun, elle peut provoquer chez certains sujets, des douleurs d'estomac, des vomissements, mais en cas de malaises ne s'observent pas fréquemment.

Son emploi dans la fièvre typhoïde est classique, cependant les antiseptiques lui ont fait perdre le premier rang qu'elle occupait jusqu'à ces dernières années.

On l'administre aux goutteux et aux rhumatisants. Dans la migraine, elle compte quelques succès ; mais dans la migraine par anémie du cerveau, ainsi que dans la migraine congestive, elle est obligée de faire place à l'antipyrine qui réussit beaucoup mieux. L'ocquinime est le médicament par excellence des névralgies, toutes les fois qu'elles ont une origine intermittente, Biuz l'a préconisé contre la coqueluche. — Ce principe actif peut être employé et donnera de bons résultats chaque fois qu'on se trouve en présence d'un malaise où l'impaludisme peut être mis en cause ou l'élément périodique.

ACTION PHYSIOLOGIQUE

La quinine administrée à doses faibles stimule le tube digestif et rend le besoin de man-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ger plus impérieux. Ceci ne doit pas étonner, puisque le quinquina agit comme tonique et stimulant. Cette action sur cet organe tient à une hyper-sécrétion du suc gastrique. On peut l'assimiler aux *amers* en général et la considérer comme agent eupeptique et tonique.

Quelles que soient les doses employées, la quinine agit toujours comme antithermique. Son action sur la température n'est contestée par aucun clinicien. Elle peut produire parfois des abaissements de température de 3 degrés 1/2, dans l'espace de temps qui s'écoule depuis l'administration jusqu'à l'abaissement maximum.

La circulation du sang se trouve influencée par cet alcaloïde. A doses faibles, il accélère les battements de cœur, tandis qu'à doses élevées, il les ralentit sensiblement.

Avant les expériences du docteur Dupuis, on s'était peu occupé de l'action de la quinine sur la sensibilité; on s'était borné à décrire ses effets sur les organes des sens, notamment, de la vue et de l'ouïe. Cependant on connaissait à fond les phénomènes que produit cet alcaloïde, à doses très élevées, sur l'encéphale et qui sont résumés dans le mot *quinine*. A doses faibles, les sels de quinine n'amènent pas des modifications appréciables du côté de la sensibilité générale; mais à hautes doses, des troubles graves peuvent survenir et on observe souvent de l'analgésie et de l'anesthésie complète. Si les doses deviennent mortelles pour le sujet en expérimentation, l'interprétation des phénomènes est subordonnée au plus ou moins de vitalité qui persiste.

Il est à remarquer que tous ces phénomènes se produisent avec beaucoup plus de rapidité et avec une quantité beaucoup moindre de principe actif quand ce dernier est administré sous forme d'injection hypodermique que quand on le fait absorber par les voies digestives.

Le sulfate de quinine s'administre à la dose de 0,10 centigrammes à 2 grammes, suivant les cas, soit sous forme de pilules, de potion, ou de cachets. La voie hypodermique étant très douloureuse, on préfère généralement faire absorber cette substance par les voies digestives; quand on la donne par le rectum, la dose doit être doublée. — Les sels de quinine étant doués d'une grande amertume, on arrive à la masquer quand on les délaie dans du café noir sucré ou dans du lait.

TH. DIEMERT.

AVIS. — Nous accueillons avec plaisir les communications que l'on voudra bien nous envoyer.

NOUVELLES INVENTIONS[1]

Le Meunier automate

Nous avons entrepris de décrire les nouveaux jouets, car surtout depuis quelques années, les fabricants ont appliqué des principes de mécanique élémentaire à leur construction. Aussi chaque fois que l'on nous en soumet un qui paraît réunir les conditions voulues, nous le signalons avec plaisir. Aujourd'hui voici un moulin haut perché, et dans le bas un petit bonhomme simulant un meunier. Si nous accrochons un sac au crochet qui se trouve au-dessous du moulin, notre meunier va monter aussitôt en imitant les mouvements du grimpeur. Arrivé en haut, il recevra le sac

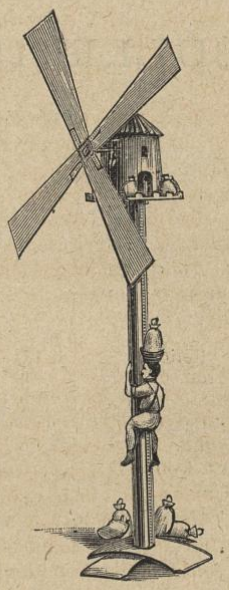


Fig. 31. — Le Meunier automate

dans la petite banne qu'il porte sur la tête et redescendra chargé de son fardeau. Pour qu'il remonte, il faudra accrocher un nouveau sac.

Quel est donc le mécanisme de ce jouet? Bien simple : le moulin renferme une poulie à gorge, qui porte des encoches semblables aux dents d'une roue à rochet. Sur cette partie passe une

(1) *Nous prévenons les inventeurs que nous signalerons toutes les inventions et nouvelles applications des sciences à l'industrie que l'on voudra bien nous faire connaître. Ces insertions sont entièrement gratuites.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cordelette dont une extrémité est attachée à la ceinture du bonhomme et l'autre à un contre-

Fig. 32. — Escalier pliant

poids qui circule dans l'intérieur de la colonne qui supporte le moulin. Le crochet qui reçoit le sac de farine se prolonge en forme de bras, dont l'extrémité vient s'enclencher sur les dents de la poulie, quand le crochet ne porte aucun poids ; mais lorsqu'il est chargé, le déclanchement se produit et le meunier, enchaîné par le contre-poids, monte jusqu'à ce qu'il fasse décrocher le sac, qui, par son poids, le force à redescendre. Ce petit jouet est appelé à obtenir un succès certain.

L'Escalier pliant

Nous signalons un escalier pliant, qui est très utile à deux points de vue, il est très solide et peut servir indistinctement pour serres, jardins et appartements, et une fois plié il n'a que *six* centimètres d'épaisseur. Le dessin ci-contre nous dispense d'une plus longue explication. Nos lecteurs se rendront compte immédiatement de son fonctionnement.

LOUIS DERIVIÈRE.

BULLETIN ASTRONOMIQUE

du 16 au 31 Janvier 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Constellations vers les huit heures du soir :

Au Zénith : le Cocher, Persée.

Au Sud : le Taureau, les Pléïades, Orion, le Grand Chien, le Lièvre, la Colombe, l'Éridan, la Baleine.

A l'Est : le Bélier, les Poissons, Andromède, Pégase.

Au Nord : Cassiopée, Céphée, le Cygne, la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon, Hercule.

A l'Ouest : la Grande Ourse, les Gémeaux, le Cancer, le Lion, le Petit Chien.

A l'Aurore : **Mercure, Mars, Uranus.**

Le Soir : **Vénus, Jupiter, Saturne.**

Lune. — Notre satellite est intéressant à observer dans une lunette. Sa surface offre de curieux accidents et les montagnes sont très visibles.

Soleil. — L'étude des taches solaires est un travail à suivre et à noter chaque jour. Il se produit sur l'astre central des phénomènes éruptifs extrêmement violents et des taches qui se transforment rapidement.

Mercure. — Visible le matin.

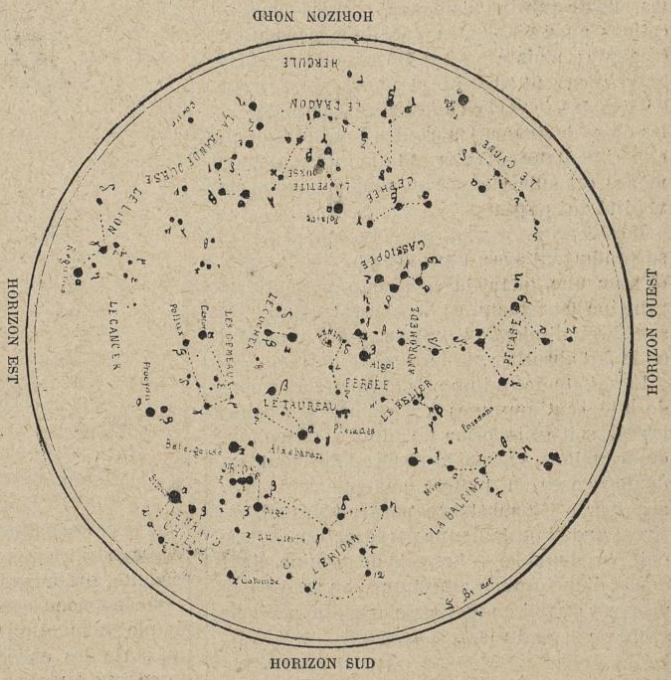


Fig. 33. — Aspect du ciel pour Paris, le 25 janvier 1892, à 9 h. 1/2 du soir.

Vénus. — Brille tous les soirs dans les feux du couchant, c'est l'astre connu sous le nom d'étoile du Berger. A la lunette, Vénus présente les mêmes phases que la Lune.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mars. — Cette planète est visible dans la nuit. Elle se trouve dans la constellation de la Balance. La chercher à l'Est vers les quatre heures du matin.

Jupiter. — C'est la plus grosse des terres qui tournent autour du soleil, elle est 1,300 fois plus grosse que la terre. L'étude des mouvements et des phénomènes offerts par les quatre satellites est du plus haut intérêt (Voir plus loin).

Saturne. — L'astre à l'anneau mystérieux devient visible dans la première moitié de la nuit. Il faut un instrument pour l'observer.

Uranus. — Visible à l'œil nu comme une faible étoile de 6e grandeur, dans la constellation de la Vierge, près de l'étoile .

Neptune. — Invisible à l'œil nu. Se trouve près de l'étoile δ du Taureau.

Etoiles filantes *(points radiants)*

	Asc. dr.	Décl.	Etoile voisine
18 Janvier.....	232°	+ 36°	ζ Couronne.
28 —	236	+ 25	α Couronne.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Lune

Date	Lever	Passage	Coucher	Age de la lune.
16 Janv.	7 h. 2 S.	1 h. 50 M.	9 h. 33 M.	17
17 —	8 12	2 36	9 54	18
18 —	9 20	3 20	10 12	19
19 —	10 26	4 1	10 27	20
20 —	11 32	4 40	10 41	21
21 —	— —	5 20	10 55	22
22 —	3 38 M.	6 0	11 11	23
23 —	1 46	6 43	11 29	24
24 —	2 57	7 28	11 52	25
25 —	4 8	8 18	0 21 S.	26
26 —	5 19	9 12	1 1	27
27 —	6 25	10 9	1 54	28
28 —	7 20	11 9	3 2	29
29 —	8 3	0 8 S.	4 20	30
30 —	8 36	1 5	5 44	1
31 —	9 2	2 0	7 10	2

Soleil

16 Janv.	7 h. 50 M.	0 h. 9m53 S.	4 h. 30 S.
17 —	8 50	0 10 13	4 31
18 —	7 49	0 10 32	4 33
19 —	7 48	0 10 51	4 34
20 —	7 47	0 11 9	4 36
21 —	7 46	0 11 27	4 37
22 —	7 45	0 11 43	4 39
23 —	7 44	0 11 59	4 40
24 —	7 43	0 12 14	4 42
25 —	7 42	0 12 28	4 44
26 —	7 41	0 12 42	4 45
27 —	7 40	0 12 55	4 47
28 —	7 38	0 13 7	4 48
29 —	7 37	0 13 18	4 50
30 —	7 36	0 13 28	4 52
31 —	7 35	0 13 37	4 53

Mercure

21 Janv.	6 h. 15 M.	10 h. 28 M.	2 h. 41 S.

Vénus

21 —	9 9 M.	2 h. 14 S.	7 19 S.

Mars

21 —	3 11 M.	7 h. 42 M.	0 13 S.

Jupiter

21 —	9 39 M.	3 h. 13 S.	8 48 S.

Saturne

21 —	9 48 S.	4 h. 4 M.	10 16 M.

Uranus

21 —	1 13 M.	6 h. 15 M.	11 16 M.

Dernier quartier, le 22, à 3 h. 52 du matin.
Nouvelle lune..... le 29, à 4 h. 48 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Jupiter. — Satellites et surface jovienne.

Position et aspect des satellites (1)

16 Janvier à 7 h. du soir.....			4	♃	1	2 3
17 —	—	—	O	4	1	♃ 2
18 —	—	—	4	3	2	♃ 1
19 —	—	—	4	3	1	2 ♃
20 —	—	—	4	3	♃	1 2
21 —	—	—	4	1	2	♃ 3
22 —	—	—	4	2	♃	1 3
23 —	—	—	E	1	♃	2 3
24 —	—	—	♃	3	2	4 0
25 —	—	—	3	2	♃	1 4
26 —	—	—	3	2	1	♃ 4
27 —	—	—	3	♃	1	2 4
28 —	—	—	1	♃	2	3 4
29 —	—	—	2	♃	1	3 4
30 —	—	—	1	♃	3	4 E
31 —	—	—	♃	1	3	4 2

JANVIER

16 à 7 h.	12				du S., immersion du 1er.
17	5	24		—	commencement du passage de l'ombre du 1er.
17	6	41		—	fin du passage du 1er.
17	7	41		—	fin du pass. de l'ombre du 1er.
18	4	58	4	—	fin de l'éclipse du 1er.
23	7	5		—	immersion du 4e.
23	7	13	7	—	fin de l'éclipse du 2e.
24	6	24		—	commencement du passage du 1er.
24	7	20		—	commencement du passage de l'ombre du 1er.
25	6	53	14	—	fin de l'éclipse du 1er.
28	5	53	34	—	fin de l'éclipse du 3e.
30	5	22		—	immersion du 2e.

Phénomènes

Le 19, à 10 h. du matin, **Saturne** en conjonction avec la **Lune** à 1° 57 sud.

Le 20, de 4 h. 18 m. 3 à 5 h. 18 m. 1 du matin, occulation par la **Lune** de l'étoile γ' Vierge (3e grandeur).

Le 20, le **Soleil** entre dans le Verseau.

Le 23, de 1 h. 56 m. à 3 h. du matin, occulation par la **Lune** de l'étoile α Balance (3e grandeur).

Le 24, à midi, conjonction de **Mars** avec la **Lune** à 1° 15 nord.

Le 27, à 4 h. du soir, conjonction de **Mars** avec l'étoile β Scorpion, à 0° 25 sud.

Le 27, à 10 h. du soir, conjonction de **Mercure** avec la **Lune** à 3° 59 nord.

G. B.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. Ainsi le 30 janvier à 7 h. du soir le 2e satellite est derrière la planète ; les 3e et 4e sont à droite et le 1er à gauche (position donnée par une lunette astronomique.)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

SÉANCE DU 28 DÉCEMBRE 1891

Utilisation physiologique des courants électriques. — M. le docteur Foveau de Courmelles, notre sympathique confrère, a songé à étudier les transformations et les combinaisons nouvelles, au point de vue physiologique et même thérapeutique, qui résultent des courants électriques. Il s'est basé sur la décomposition des substances placées au contact des électrodes et il est arrivé à des constatations d'un ordre trop élevé pour être relatées à cette place.

Le parasite des œillets. — Cette fleur bien connue a aussi un ennemi qui la ronge et cause sa mort. La *chlorose* des œillets, ainsi qu'il résulte des recherches de M. le docteur J. Chatin, est due à la présence d'un parasite qui porte l'élégant nom de *Heterodera Schachtii* et qui est le même que celui de la betterave.

Varia.—MM. Charles Brongniart et Gaubert, viennent de faire une très curieuse découverte. Jusqu'à présent l'organe pectiniforme des scorpions était resté une énigme au point de vue de son utilité pour l'insecte. Ces deux savants ont reconnu que c'était un organe de tact. En marchant, l'animal s'en sert pour apprécier les qualités du sol.

GASTON BARTHE.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE (1)

L'air chaud

En ces temps de froidure, l'expérience suivante est facile à réaliser.

Tracez sur une carte ou sur un papier fort une spirale comme l'indique la figure. Ensuite découpez-là en la maintenant à l'aide d'un crayon, ou d'un morceau de bois dont une extrémité sera taillée en pointe, exposez la spirale au-dessus d'un fourneau ou d'un poële, vous la verrez bientôt prendre un mouvement de rotation. Ce mouvement sera causé par la colonne d'air qui se trouve au-dessus des

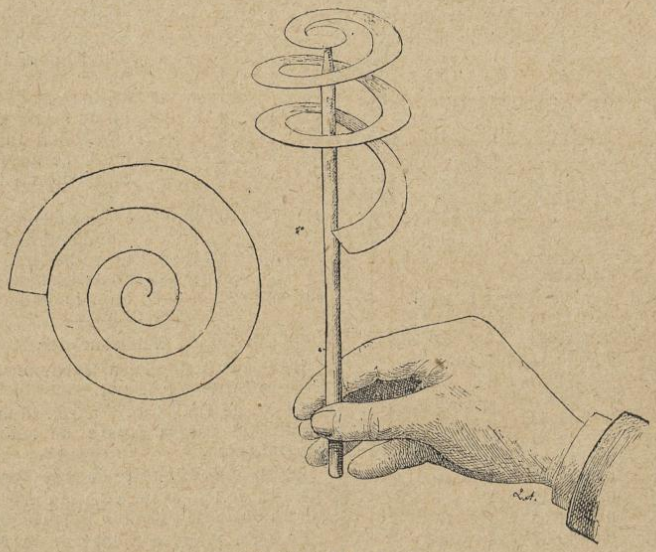


Fig. 34. — L'air chaud

poëles et qui occasionne, par sa réaction, un mouvement ascensionnel assez considérable. Si on ne veut pas s'astreindre à maintenir le bâton ou le crayon, portant la spirale, on peut monter celle-ci sur un fil de fer dont une extrémité sera maintenue à l'aide d'un support ou un tuyau directement, si la disposition de l'appareil de chauffage le permet.

PAUL HISARD.

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

Le Directeur-Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie électrique N.-M. DUVAL, 36-38, rue de la Goutte-d'Or, Paris.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB. DU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'EXPOSITION INTERNATIONALE D'ÉLECTRICITÉ DE FRANCFORT

Francfort-sur-le-Mein, cette ancienne capitale temporaire de l'éphémère Confédération germanique, est sans contredit en passe de devenir une des plus belles villes d'Allemagne. Ce qui est à retenir surtout, c'est sa sympathie légendaire pour nous autres Français et la sollicitude hospitalière qu'elle a eue pour nos blessés en 1870.

Depuis quelques années déjà, Francfort sentait le besoin de sortir de son obscurité voulue, une exposition sérieuse seule pouvait le faire.

Pendant l'Exposition de Paris de 1889, on avait fait à Francfort plusieurs essais demeurés infructueux, pour donner à la ville la lumière électrique ; plusieurs machines avaient été expérimentées, mais les tentatives pour arriver à produire l'éclairage à un prix acceptable n'avaient pas abouti.

Très progressiste en ce qui peut donner du

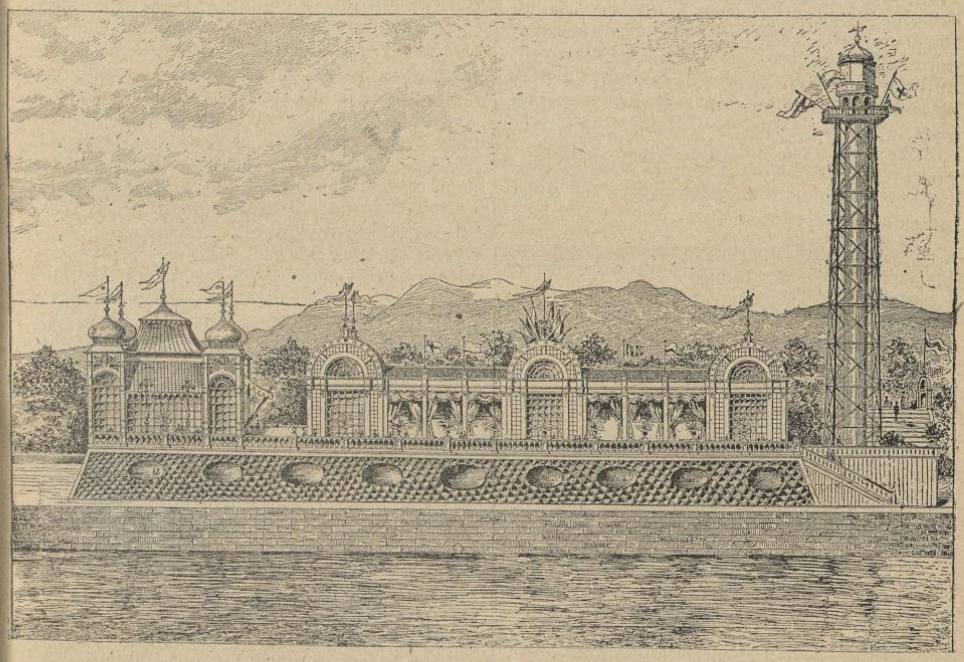


Fig. 35 — Vue générale de l'Exposition sur le bord du Mein.

bien-être à ses habitants, Francfort n'a pas hésité, elle a choisi la branche scientifique la plus en vue et la plus multiple. L'électricité, en effet, n'est-elle pas la science qui, depuis dix ans, a fait le plus de progrès, qui cependant laisse entrevoir le plus de mystères et qui est appelée, dans un avenir plus ou moins prochain, à donner à toutes les sciences et à toutes les branches de l'industrie des éléments nouveaux d'une puissance incalculable ?

Le 5 novembre 1889, M. Sonnemann, ancien député de Francfort, propriétaire d'un journal politique libéral, émit l'idée, au sein du comité d'électrotechnie de Francfort, d'organiser une exposition internationale d'électricité. Sa proposition fut adoptée et le 16 mai 1891 s'ouvrait officiellement l'Exposition internationale d'électricité de Francfort-sur-le-Mein.

Construite entre la ville et la nouvelle gare, une des plus belles de l'Europe, l'Exposition,

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

à proximité du Mein, mesurait une étendue de 3,000 mètres carrés.

Les bâtiments destinés aux halls des machines, aux différents services des chemins de fer, à la télégraphie, à la téléphonie, à la médecine, à la chimie, en un mot à toutes les sciences qui se rattachent de près ou de loin, soit directement, soit indirectement à l'électricité, furent construits en bois.

La longueur de la galerie des machines était de 127 mètres, sa plus grande largeur de 27 et sa hauteur de 17. Au centre du bâtiment s'élevait une coupole, entourée de galeries intérieures et extérieures, auxquelles conduisaient des escaliers tournants — la galerie flanquée de six tourelles de 22 mètres de hauteur chacune, était éclairée par 3,000 lampes électriques, qui faisaient ressortir pendant la nuit la forme gracieuse de son dôme.

Derrière la galerie des machines étaient établies : quatre grandes salles pour les accumulateurs, — deux bâtiments pour les locomobiles et petits moteurs, — enfin, un hangar pour les chaudières, dont le tirage était produit par quatre cheminées de quarante mètres de haut; elles avaient été construites en briques de couleur variée; la visite des chaudières était facilitée au public par une galerie couverte, les surplombant et longue de 94 mètres.

Voici comment étaient groupées les différentes branches :

I. — Moteurs pour la production électrique, mus par la vapeur, l'eau, le gaz avec leurs générateurs et appareils accessoires.
II. — Production de l'électricité.
III. — Transmission de l'électricité par ses différents conduits et isolateurs, avec appareils isolateurs.
IV. — Accumulateurs et transformateurs.
V. — Transmission de la force électrique, son application dans l'industrie.
VI. — Eclairage électrique, montage et installations en tous genres.
VII. — Télégraphie, téléphonie.
VIII. — Signaux électriques, leur application sur les chemins de fer, dans les mines, sur les vaisseaux, systèmes adoptés par les départements de la marine et de la guerre, — machines de précision et de contrôle, — télégraphie privée, appareils de sécurité contre la foudre, l'incendie, l'effraction et autres dangers.
IX. — Métallurgie électrotechnique, Electrolyse.
X. — Instruments de précision, mathématiques, géométriques, appareils scientifiques, instruments optiques, acoustiques, ayant rapport à l'électrotechnie, appareils pour le démonstration.
XI. — Application de l'électricité, en médecine, chirurgie.
XII. — Littérature électrotechnique.

Le véritable point d'attraction était naturellement la galerie des machines et le hall des chaudières et générateurs, source de la force motrice. Le nombre des chaudières exposées était de vingt, produisant une force totale de 3,000 chevaux-vapeur.

Parmi les chaudières de différents systèmes, c'est le système multitubulaire qui tient le premier rang.

La galerie des machines contenait soixante moteurs des différents genres, la machine à vapeur y dominait entre toutes. On remarquait la machine verticale, système Compound; on trouvait aussi des moteurs à triple expansion d'une force de 600 chevaux. A en juger par les modifications et la simplification du mouvement, on peut dire que l'on avait sous les yeux les types les plus récents, tant pour les machines à un ou plusieurs cylindres que pour les condenseurs.

Les plus grandes maisons de construction, tenant compte de l'expérience, avaient adopté les grandes dynamos marchant emmanchonnées avec le moteur, système qui a l'avantage d'éviter une grande perte de force venant de la transmission. Si d'un côté on voyait de grandes machines à vapeur donner l'impulsion à de puissantes dynamos, de l'autre on remarquait des moteurs a gaz de force moyenne appliqués uniquement à la production électrique sur une petite échelle. On ne peut que répéter, en tous cas, que toutes ces machines étaient très perfectionnées et cela d'autant plus que c'est la première fois qu'on parvenait à accomplir l'accouplement direct.

On ne saurait trop insister sur les progrès énormes qui se sont réalisés pour la perfectibilité des grandes dynamos depuis 1882. C'est une véritable révolution. A cette époque, la construction se bornait à produire des machines à deux courants égaux, machines relativement faibles et médiocres, aujourd'hui on produit des types remarquables, fournissant une somme d'électricité surprenante. A l'Exposition de Francfort, il semble que la production de force développée sur la plus grande échelle possible ait triomphé de tous les procédés employés de nos jours. — En 1881, on ne voulait pas croire à la machine d'Edison de 100 chevaux de force, aujourd'hui on voit dans la galerie des machines des types de 300, 500, 600 chevaux, qui, à l'opposé des anciennes machines auxquelles on cherchait à donner toute la vitesse possible par différentes super positions d'engrenages, ont reçu une modification dans leur nombre de tours sans entraver en aucune façon leur production.

Jusqu'à présent encore, on se trouvait dans la nécessité de produire l'électricité sur l'emplacement même de la consommation, pour obvier autant qu'il était possible à la perte du fluide et même à son affaiblissement; on est parvenu ici à appliquer la force électrique provenant d'une grande distance; un premier essai a été fait sur une longueur de quatre kilomètres, un deuxième sur un parcours de quatorze kilomètres; dans ces deux cas, le courant est amené en partie par des câbles aériens, en partie par des câbles souterrains.

Ces différents essais permettent d'entrevoir le moment où on arrivera à établir une station

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

électrique pour l'alimentation d'une ville, d'une mine, etc., non plus au centre de la consommation, mais bien à la place, la plus favorable, et cela, sans se préoccuper de la distance ; d'où énorme réduction des frais de production ! Désormais, les chutes d'eau deviendront les véritables et les plus naturels producteurs de la force électrique. Un essai de ce genre a été réalisé par la Société d'électricité de Berlin et la maison d'Oerlikon ; il s'agissait d'utiliser comme force motrice la chute d'eau de Lauffen, sur le Neckar. L'usine de Lauffen a mis à leur disposition son outillage hydraulique, ainsi qu'une turbine de 300 chevaux. La turbine donnait l'impulsion à une machine dynamo de 1,400 ampères et de 50 volts, et portée après transformation à 25,000 volts, conduits par des cables de $4^{m}/^{m}$ d'épaisseur établis sur un parcours de 175 kilomètres, c'est-à-dire jusqu'à l'Exposition (1). Une fois arrivé là, le courant a été utilisé, selon les besoins, soit comme force motrice, soit comme élément d'éclairage. Au Congrès, qui s'est réuni à la fin de l'Exposition, MM. Marcel Després et Hospitalier ont affirmé la réussite réelle de la transmission de Lauffen.

Un hall était uniquement réservé aux machines utilisées dans tous les métiers : couture, cordonnerie, minoterie, parfumerie, blanchisserie, imprimerie, lithographie ; on y remarquait aussi des tours pour mécaniciens, horlogers, etc.. — des métiers à tisser, à tricoter, des machines à travailler le bois, des machines pour la fabrication des aiguilles, — puis enfin de petits accumulateurs servant de force motrice à des pompes à incendie, ventilateurs,

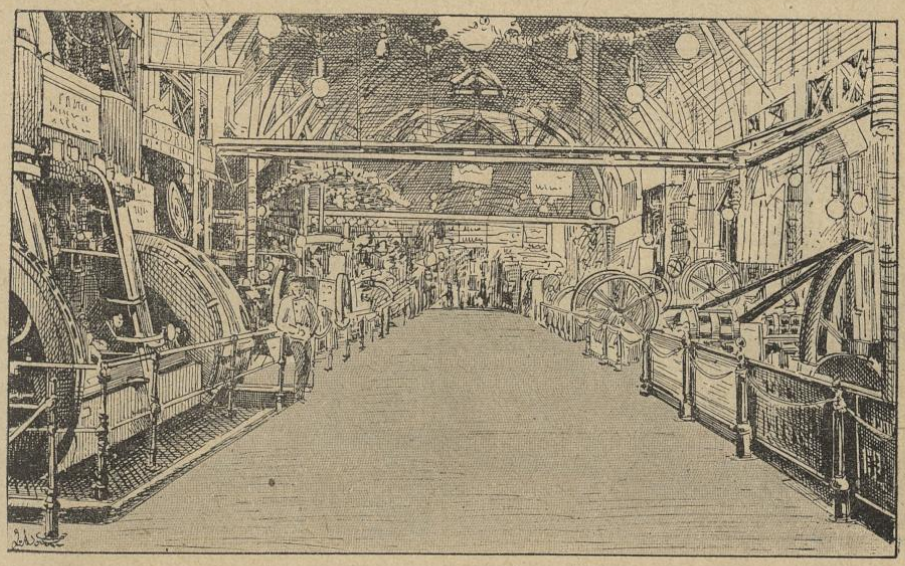


Fig. 36. — Intérieur du Hall des machines.

pompes aspirantes, élévateurs, monte-charge.

Dans le pavillon de la chimie, il y avait des spécimens de galvanoplastie, d'une grande finesse, par exemple, des roseaux naturels munis de leurs feuilles, parfaitement dorés.

On ne pouvait quitter ce pavillon sans admirer la reproduction de gravures à l'aide d'un burin électrique.

La section de la télégraphie et de la téléphonie était très complète ; anciens appareils perfectionnés et appareils récents y abondaient.

Remarqué : un bateau-vapeur miniature, portant un appareil électrique qui permet à un grand bâtiment de se mettre en communication avec les cables transatlantiques — destiné spécialement aux stations navales, exposé par : The Eastern télégraphie, compagny de Londres.

On voyait tous les signaux en usage pour les incendies, des avertisseurs, des horloges électriques de précision, etc.; des modèles de paratonnerre à pointe nickelée, qui au moyen d'un pas de vis peuvent s'adapter à n'importe quelle tige de conduite déjà établie figuraient dans ce pavillon, dans lequels se trouvait le phonographe d'Edison. On y pouvait également assister à des auditions des opéras de Francfort, Wiesbaden et Munich.

Parmi les appareils concernant les chemins de fer, il y avait à noter des lanternes mobiles, qui, montées sur un pilier portatif muni d'iso-

(1) Nous reviendrons prochainement sur ces expériences.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lateurs, permet d'être utilisé, comme poteau télégraphique.

Dans cette même section se trouvait une machine dynamo de la force de 5 chevaux, à 8 atmosphères, pouvant s'accoupler à n'importe quelle autre machine. Montée sur un train de quatre roues, elle est destinée à éclairer des travaux de nuit, constructions, accidents, fêtes publiques, etc.

Une compagnie de chemin de fer a exposé un wagon-dynamo, sortant des ateliers d'Essling et destiné aux grands transports; il contient de fortes batteries, qui, servant à la locomotion, peuvent à un moment donné fournir la lumière électrique dans des grandes proportions ; il est absolument automatique et ne demande, comme soins, qu'un entretien sérieux des brosses.

Le pavillon destiné à la médecine et à la chirurgie était abondamment garni d'instruments, tous très perfectionnés.

A signaler, dans ce pavillon : 1° les baromètres enregistreurs de MM. Richard frères, de Paris ; enfin, des jouets électriques de M. Cambord, de Toulouse, parmi lesquels il fallait noter un jeu de cartes géographiques très pratique pour l'enfance.

La bibliothèque, ouverte à tous, renfermait tous les ouvrages, français, allemands, anglais, américains, ayant trait à l'électricité.

Des conférences sur chaque branche de l'électrotechnie étaient faites chaque jour à deux reprises différentes par des professeurs très compétents en la matière; on pouvait les suivre dans les différentes sections, où ils donnaient des explications très intéressantes et très claires.

Sous la dénomination d'exposition maritime,

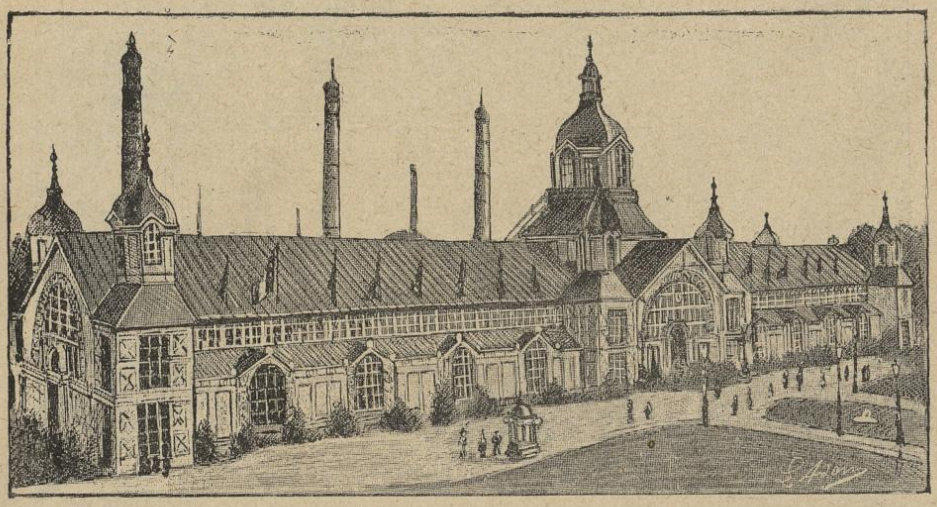


Fig. 37. — Extérieur du Hall des machines.

on avait réuni sur les bords du Mein tous les instruments, outils, appareils de sauvetage ou autres, qui se rattachent à l'électricité. Cette section un peu éloignée du centre de la ville était reliée à l'Exposition par un tramway électrique, système Schukert et Cᵉ.

La maison Stukert de Nuremberg y avait établi un phare électrique de la force de 150 ampères, lançant ses projections sur la ville et ses environs.

Parmi les diverses attractions de l'Exposition, il faut signaler:

1° Un ascenseur électrique, qui montait au sommet d'une tour en fer, haute de 30 mètres, surmontée d'un petit projecteur électrique. De la galerie supérieure, on aperçoit toute la ville, à l'horizon les montagnes et les charmantes vallées du Taunus, le Mein serpentant dans la plaine en amont et en aval de Francfort, enfin la forêt légendaire traversée par Charlemagne fuyant devant Witikind, forêt d'où il sortit pour traverser à gué le Mein et jeter sur la rive droite les premiers fondements de Francfort;

2° Une mine. — On y arrivait à l'intérieur par un petit chemin de fer électrique Siemens: le train se composait seulement d'un petit accumulateur en forme de machine, et d'un wagon composé d'une double banquette découverte, sur laquelle s'asseyaient dos à dos les voyageurs ; le trajet durait environ une demi-minute sur un parcours de 75 mètres environ et sur une pente très douce. — Très régulièrement boisée la mine avait la forme d'un rectangle, dont les côtés formaient des couloirs ou galeries, l'une servant au chemin de fer était plus long que les trois autres, et se prolongeait

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sous une sorte de montagne ; dans les trois autres galeries étaient pratiquées cinq niches; les deux premières renfermaient des échantillons des différentes espèces de charbon, la troisième contenait un pic électrique pour le désagrègement du charbon; la quatrième servait d'abri à une pompe aspirante et foulante, fournissant l'air à la mine; cette pompe, à un moment, donné pouvait servir à épuiser une nappe d'eau. — Dans la cinquième niche, étaient suspendues trois lampes de mineurs, exposées par la maison Pollak, de Paris ;

3° Un plongeur scaphandrier, dont le travail sous-marin était éclairé par une lampe électrique très puissante ;

4° Un tir où, au lieu de casser des poupées en plâtre, un tireur adroit éteignait des lampes électriques ;

5° Un pavillon, dont les murs couverts de glaces concaves et convexes produisaient, grâce à la lumière électrique de singuliers effets d'optique ;

7° Presqu'au centre de l'Exposition était placé un bassin avec grottes, qui rappelle en très petit la cascade de Longchamps; — le tout s'illuminait chaque soir : ce n'étaient pas les fontaines lumineuses de Paris en 1889, mais seulement des projections électriques, éclairant par leurs feux multicolores, grottes et cascades ;

8° Un charmant théâtre miniature représentant diverses paysages, éclairés par des combinaisons électriques, simulant tantôt le jour, tantôt la nuit, avec effets de soleil, de lune, de neige. — Le but de MM. Siemens et Halske était de démontrer qu'avec leur système, on pouvait appliquer aux grands théâtres les effets de la lumière réelle, — c'était si bien combiné pour cette petite scène que le théâtre ne se désemplissait pas.

En résumé, en quittant l'Exposition de Francfort, on emportait l'impression d'une œuvre utile aussi bien pour la science que pour l'industrie. — Il est, en effet, indiscutable qu'elle a obtenu d'heureux résultats et certainement ouvert de nouveaux horizons à l'électrotechnie.

HENRI BOULLENOT.

HYGIÈNE GÉNÉRALE

SUR L'EMPOISONNEMENT

Par l'Oxyde de Carbone

Je me suis chargé très volontiers de résumer dans cette Revue les travaux d'application de la Physiologie à l'Hygiène, dont je m'occupe spécialement et dont l'utilité me paraît incontestable.

Il faut considérer que nous avons des ennemis contre lesquels il faut lutter, et qui sont très dangereux; ce sont les gaz toxiques provenant de la combustion qui se répandent dans l'atmosphère que nous respirons. Le nombre des victimes augmente tous les jours. Tout récemment, dans le numéro du journal la *Paix* du 2 janvier, je lisais :

Une Famille asphyxiée

Au numéro 85 de la rue Joubert, dans un petit appartement du sixième étage, habitait une famille composée de trois personnes : Mme Joubert, âgée de trente-cinq ans et ses deux enfants, Marie-Louise, âgée de dix ans et Eugène, âgé de treize ans. La mère et la fille couchaient ensemble, le petit Eugène dans une pièce voisine.

Avant-hier soir, ces trois personnes se couchaient, laissant un poêle mobile allumé dans leur appartement. Le lendemain, Eugène se réveilla vers onze heures. Il avait la tête lourde et s'aperçut, avec étonnement, que sa mère et sa sœur n'étaient pas levées. Il se dirigea vers leur lit et constata qu'elles ne bougeaient plus.

Il appela au secours et des voisins étant accourus, constatèrent que la mère avait cessé de vivre. Des soins empressés ont rappelé Marie-Louise à la vie. Elle est encore malade, ainsi que son frère Eugène.

Je pourrais citer bien d'autres exemples d'accidents mortels produits par les poêles; l'un des plus saisissants est celui qui a été raconté par MM. Ogier et Socquet, chargés d'une expertise médico-légale.

Le 27 octobre 1888, à 4 heures du matin, les sieurs Souvy, Saint-Paul, Hardy et Bellonte, ont été trouvés, les deux premiers morts, les deux derniers sans connaissance, dans la chambre qu'ils occupaient en commun, à l'entresol au-dessus des magasins d'un marchand de levure, quai des Tournelles. Hardy succomba à 4 heures de l'après-midi, Bellonte seul put être rappelé à la vie.

L'examen du sang des victimes a montré que ce liquide contenait de l'oxyde de carbone. Il résulte du rapport des experts que dans la chambre occupée par les ouvriers se trouve une cheminée dont le rideau était baissé ; il y avait au rez-de-chaussée un poêle à combustion lente dont les produits gazeux se dégageaient par un tuyau dans une cheminée qui communiquait malheureusement par une fissure avec le coffre de la cheminée de la chambre ; c'est par ce passage que les produits de combustion, au lieu de s'élever et de se répandre au-dessus des toits étaient descendus dans la chambre et avaient produit l'empoisonnement.

Un savant professeur de la Faculté de Médecine de Paris me disait qu'il ne se passe point de semaine, en hiver, sans qu'il ait à donner des soins à des personnes empoisonnées par l'oxyde de carbone, et ce qu'il y a de vraiment effrayant c'est qu'on peut être la victime de son poêle ou de celui d'un voisin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Que faire dans ces conditions ? il faut n'employer que des appareils de chauffage installés de telle sorte que jamais, dans aucun cas, les produits de la combustion ne se déversent dans les chambres que nous habitons ; il faut que ces produits soient rejetés au dehors, soit par un tuyau direct traversant un mur ou le carreau d'une fenêtre, soit dans une cheminée par un tuyau assez long pénétrant à travers une cloison hermétique, ne permettant pas le moindre retour des gaz dans l'appartement.

J'ai constaté dans un cas particulier un fait curieux : un poêle à gaz allumé était pourvu d'un tuyau court se rendant au dehors ; or, malgré la combustion, ce tuyau restait complètement froid, l'air extérieur descendait dans le tuyau et servait à brûler le gaz ; la personne qui travaillait dans la chambre respirait nécessairement tous les produits de la combustion du gaz, ce qu'il faut éviter comme nous le verrons plus tard.

Y a-t-il des moyens simples et pratiques pour reconnaître l'oxyde de carbone dans l'atmosphère qui nous entoure ? L'un de ceux qui me paraissent les meilleurs, consiste à placer dans un appartement une cage contenant un ou plusieurs oiseaux ; les oiseaux sont plus sensibles que l'homme à l'action du poison

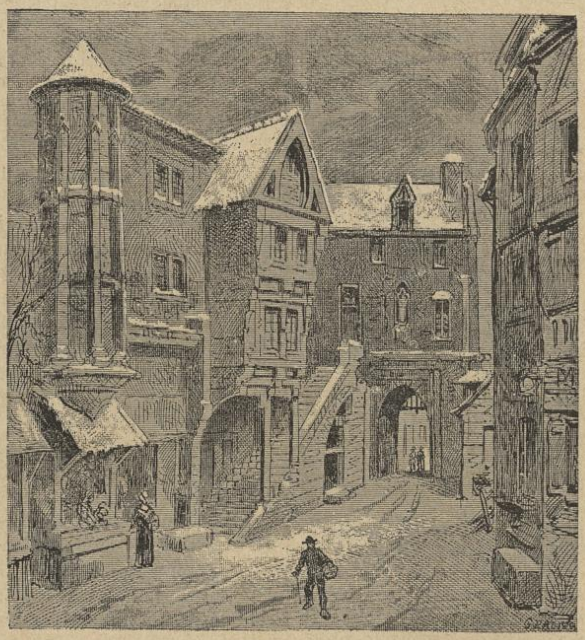


Fig. 38. — Porte de la Herse et Tour du Guet.

gazeux, s'ils meurent ils nous préviennent du danger que nous courons. Je connais des exemples qui prouvent que ce moyen est excellent pendant que l'on veille, mais il serait inutile pendant le sommeil et c'est généralement pendant que l'on dort que l'empoisonnement a lieu et on ne se réveille pas.

A une époque où tant de gens font bon marché de la vie et se débarassent par le suicide de toute charge et de toute obligation, il est juste que le médecin et le physiologiste élève la voix pour proclamer ce qui paraît incontestable, c'est que la vie est un bienfait et qu'il faut faire tous ses efforts pour la conserver.

Il est arrivé bien souvent que des personnes ont été empoisonnées par un poêle situé dans une pièce plus ou moins éloignée de celle qu'ils habitaient ; pendant la nuit, les gaz de la combustion s'étaient répandus au loin au lieu de s'échapper au dehors ; une belle expérience due à l'illustre Franklin, et que tout le monde peut répéter, permet d'expliquer facilement ce mouvement des gaz : dans une chambre chauffée par un poêle de faience ou par un poêle de tôle ou de fonte, la température est-elle plus élevée de quelques degrés que celle d'une chambre voisine, si l'on entrebâille la porte de communication entre les deux pièces, une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bougie allumée déplacée peu à peu le long de la fente indique par l'inclinaison de la flamme un courant d'air froid venant de la chambre froide vers la chambre chaude, à la partie inférieure de la porte jusqu'au dessus de la moitié de sa hauteur, et un courant d'air chaud se rendant de la pièce chaude vers la froide, à la partie supérieure de la porte et dans la partie angulaire qui sépare le sommet de la porte de son cadre.

Depuis plusieurs mois, je travaille dans une chambre du premier étage du Laboratoire de Physiologie générale du Muséum ; j'y arrive à huit heures, et il se présentait pour moi un problème assez difficile à résoudre : il s'agissait de faire monter rapidement, sans avoir besoin d'aide, la température de l'air dans une chambre dont le volume est de 48 mètres cubes ; lorsque je m'installe à mon bureau, la température à l'intérieur est souvent 3° ou 5°, je suis arrivé à la faire monter en une heure à 14° ou 15°.

J'avais essayé tout d'abord de chauffer la pièce à l'aide de la cheminée, je n'ai pas réussi, la cheminée ventile trop et l'air de la chambre est à peine échauffé.

Je me suis procuré un poêle à gaz qui a été tout à fait insuffisant.

Fig. 39. — La Porte des Lions.

Enfin, j'ai fait installer un petit poêle de faïence ayant 66 centimètres de hauteur, les autre dimensions sont 40 et 30 cent. ; le tuyau qui a 2 mètres de hauteur se rend directement dans la cheminée dont le rideau est maintenu baissé.

Je me sers pour l'allumage du combustible. du bois, par exemple, d'un bec de gaz que je maintiens allumé jusqu'à ce que la combustion devienne continue.

J'ai cru qu'il était utile de rappeler l'attention sur un mode de chauffage ancien, il est vrai, mais qui est confortable et hygiénique, qui assure un chauffage et une ventilation convenable ; la flamme d'une bougie présentée à l'ouverture de la porte du poêle indique un tirage énergique qui s'oppose toujours au reflux des gaz, reflux qui est si fréquent et si fâcheux lorsqu'on emploie les poêles à combustion lente.

Dans un prochain article, je résumerai les travaux de Félix Leblanc et de mon illustre maître, Claude Bernard, qui démontrent que parmi les divers produits de la combustion l'oxyde de carbone est le gaz le plus dangereux et qui démontrent aussi de la manière la plus nette le mécanisme de l'empoisonnement.

Dr Gréhant,

Directeur-adjoint du Laboratoire de Physiologie générale au Muséum.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

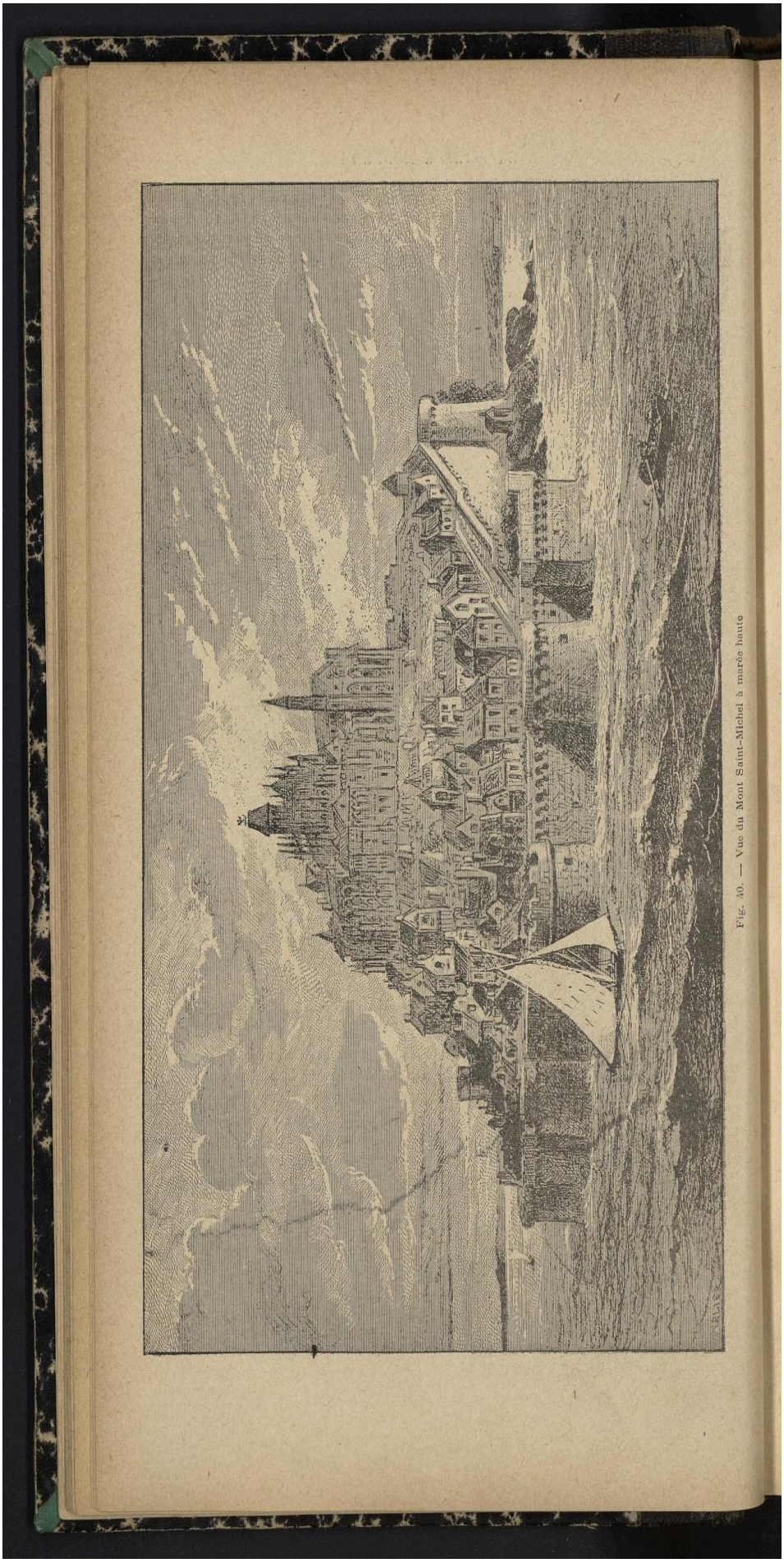


Fig. 40. — Vue du Mont Saint-Michel à marée haute

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LE MONT SAINT-MICHEL

Les crédits que l'on vient de voter pour des travaux à faire à l'abbaye du Mont-Saint-Michel, attirent de nouveau l'attention sur ce curieux rocher qui émerge du sein des eaux. La première impression que l'on ressent est, pour beaucoup, comme une vision d'une chose, étrange, extraordinaire.

Du reste, rien ne manque au mont pour le rendre bizarre; la grandeur du site, son architecture, sa position océanienne, la ville bâtie sur ses flancs, ses marées, tout concoure pour le rendre du plus haut intérêt.

Le Mont-Saint-Michel se divise en trois parties bien distinctes : les fortifications qui suivent les sinuosités des côtes et plongent alternativement dans la grève et dans la mer; la ville et l'abbaye posée au sommet.

C'est au quinzième siècle, que l'abbé Jolivet fit construire l'enceinte militaire. C'est une muraille bordée de machicoulis et relevée par une succession de tours parmi lesquelles il convient de citer celles du *Roi*, de la *Liberté*, de l'*Escadre*; la tour *Mabillaud*, la plus belle, est

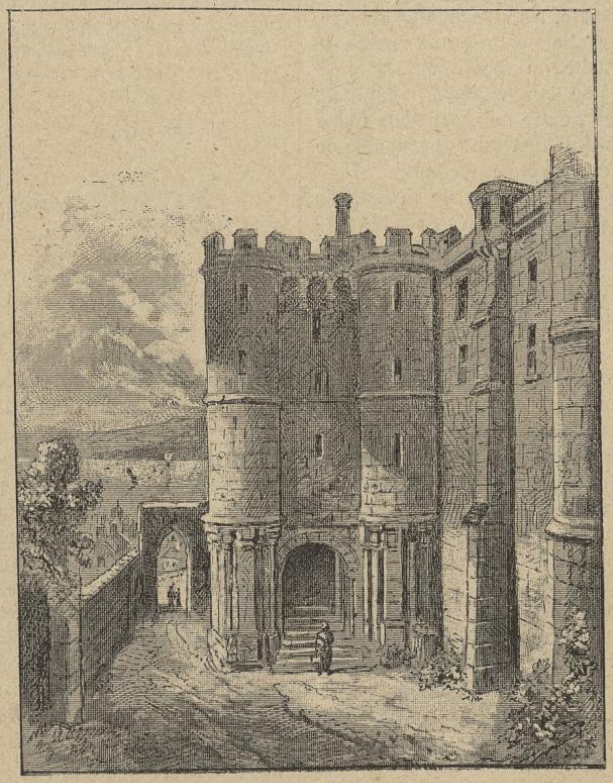


Fig. 41. — Grande entrée de l'Abbaye

celle dont l'aspect est le plus fier, aspect rendu surtout par sa position hardie au milieu de rochers âpres et aigus.

A l'enceinte succède une muraille qui a nom *la Merveille*. C'est une magnifique construction qui date, comme l'abbaye, du commencement du douzième siècle. Elle a 75 mètres environ de longueur sur 35 mètres de hauteur absolue et de 70 mètres au-dessus du niveau de la grève. Elle est flanquée de 20 contreforts; une ligne d'arcades mauresques orne son sommet et des baies variées ajourent son épaisseur imposante.

On pénètre dans la ville par la *porte des Lions* où se trouvait jadis l'ancien corps de garde aux bourgeois. On arrive bientôt sur la place d'armes, où l'on voit encore aujourd'hui les vieux canons de fer pris aux Anglais, lorsqu'ils vinrent faire, du reste inutilement, le siège du Mont Saint-Michel.

Fig. 40. — Vue du Mont Saint-Michel à marée haute

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les maisons de la ville sont d'aspect sombre et appartiennent à tous les genres d'architecture. Au haut de la ville, avant d'arriver à la grande entrée de l'abbaye, un portail romain et trois grands cintres indiquent le logis qu'habitait Tiphaine Raguenel, femme de Bertrand du Guesclin, qui avait fait construire là une maison vers 1366.

Il est difficile de se représenter une entrée plus sombre et plus mystérieuse que l'entrée de l'abbaye ; sur la route qui y conduit, il y avait une herse, aujourd'hui disparue.

Lorsque l'on franchit la porte, on se trouve immédiatement dans le vestibule, ancienne salle des Gardes. C'était là que se réunissaient, les jours de prébende, les vassaux de l'abbaye. La salle des Chevaliers est reputée comme la partie la plus belle du monument. Elle se développe sur une longueur de 28 mètres ; elle est divisée en quatre nefs, par deux rangs de huit colonnes. Elle reste un type modèle de beauté tout à la fois sévère et élégante.

L'abbaye a servi longtemps de maison de force, elle est maintenant classée dans les monuments historiques de France, et le ministre des Beaux-Arts, qui l'a sous sa haute protection, assure, par des réparations suivies une existence durable, à ce monument sans rival au monde.

Le Mont Saint-Michel est situé à 5 kilomètres de la côte, à laquelle il est relié par une digue. Cette dernière part du rivage de Pontorson-Moidray et aboutit aux remparts mêmes. Une autre digue est commencée dans la direction d'Avranches. On veut conquérir sur la mer et constituer une bande de terrain qui reliera le Mont à la terre ferme, au lieu d'être un îlot, le Mont Saint-Michel ne sera plus qu'une presqu'île et c'est dommage, car rien n'était plus beau et plus imposant que le spectacle de la marée, surtout les jours d'équinoxe.

GEORGES BRUNEL.

CHIMIE AGRICOLE

ROLE DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE

dans la Végétation

Il n'y a que fort peu de temps qu'on connaît le rôle joué par l'acide phosphorique dans la végétation. Cet acide qui se trouve en quantités assez minimes dans les racines, les tiges et les feuilles des plantes, se trouve par contre en proportions notables dans les graines et la plupart des autres produits d'exportation de la ferme (lait, laine, animaux, graines oléagineuses, etc.). Comme ce principe est en outre le moins abondant des éléments minéraux du sol, c'est généralement par l'abaissement de sa proportion que se fortifie peu à peu la fertilité des terres. C'est donc surtout l'acide phosphorique que le cultivateur doit restituer à ses champs.

Cependant, toutes les récoltes n'ont pas les mêmes exigences vis-à-vis de l'acide phosphorique ; les unes enlèvent au sol de fortes proportions de ce principe fertilisant, d'autres se contentent de quantités relativement minimes ; c'est ainsi que les principales cultures enlèvent au sol, par hectare, les proportions suivantes d'acide phosphorique :

Une récolte de blé de 15 hectolitres	16 kil. 30
— — — 40 hectolitres	43 kil. 10
— — d'orge	17 kil. 00
— — de seigle	21 kil. 00
— — d'avoine	12 kil. 40
— — de féverolles	31 kil. 10
— — de colza	47 kil. 80
— — de lin	21 kil. 80
— — de chanvre	43 kil. 70
— — de betteraves à sucre	45 kil. 00
— — — fromagères	48 kil. 00
— — de trèfle	45 kil. 00
— — de vigne (50 hectolitres de vin)	9 kil. 70

Comme on le voit, ce sont les plantes fourragères qui semblent épuiser le sol en plus fortes portions, plus encore que les céréales, ce sont elles aussi qui se montrent le plus sensibles à l'application des engrais phosphatés.

Heureusement, les sources d'acide phosphorique sont assez abondantes pour qu'on puisse en fournir aux récoltes à des prix relativement modérés, et sous ce rapport, il n'y a pas à craindre l'excès, car, contrairement à ce qui se passe pour l'azote, la surabondance d'acide phosphorique n'a pas d'effet nuisible sur la végétation et de plus, l'acide phosphorique n'étant pas enlevé par ces eaux reste emmagasiné dans le sol et l'excès sert aux cultures suivantes.

Parmi les engrais phosphatés les plus employés, nous devons citer :

Les *os pulvérisés*, surtout utilisés en Angleterre, on les applique à la dose de 800 à 1,000 kilog. par hectare. Leur action se fait surtout sentir la première année.

Le *noir animal* provenant des sucreries et des raffineries, qui est surtout usité en Bretagne. On le répand à raison de 1,000 à 1,500 kil. par hectare.

Les *phosphates minéraux* en poudre, provenant du broyage des nodules si abondantes dans la Meuse et les Ardennes sont très employés aujourd'hui, surtout lorsque la terre renferme déjà une certaine proportion d'acide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

phosphorique (soit 1,5 p. 1,000) on les répand à la dose de 800 à 1,200 kil. par hectare, et leur action se prolonge pendant deux ou trois ans. Lorsqu'on veut de l'acide phosphorique immédiatement assimilable, dans le cas où la terre en renferme moins de 1 p. 1000, on fait usage des *superphosphates* qui résultent du traitement des os ou des phosphates minéraux par l'acide sulfurique. Ici l'acide phosphorique se trouve à l'état de phosphate de chaux monobasique $Ph O^5 Ca O$, c'est-à-dire soluble, tandis que dans les précédents engrais il se trouve à l'état tribasique $Ph O^5 3 Ca O$, c'est-à-dire très lentement soluble.

On applique les superphosphates à la dose de 300 à 800 kilg. par hectare, suivant les cultures. Enfin depuis quelques années, on emploie beaucoup dans quelques contrées, l'acide phosphorique des *scories de déphosphoration*, résidus de la fabrication de l'acier par le procédé Thomas et Gilchrist. Jusque dans ces derniers temps, ces scories, fort riches en phosphates de chaux tribasiques, constituaient des résidus encombrants sans emploi ; c'est en 1882 qu'on a songé à les utiliser et il faut reconnaître que, finement pulvérisés et appliqués à la dose de 800 à 1,600 kilog. par hectare, on en a obtenu les meilleurs résultats sur la plupart des cultures. Les champs d'expériences établis dans ce but, notamment par M. Grandeau, en France, et M. Petermann, en Belgique, sont très concluants et ne laissent aucun doute à ce sujet.

ALBERT LARBALÉTRIER,
Professeur à l'Ecole d'agriculture du Pas-de-Calais.

PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE

Les Gaz

(Suite)

Aspirateurs pour usages de laboratoires et applications industrielles. — Toutes les fois que l'on peut disposer d'une certaine chute d'eau, il est préférable de l'utiliser pour produire se vide, cela de préférence à tout autre appareil. Cette remarque se vérifie par la simplicité des instruments qui, dans ce cas, peuvent remplacer avantageusement la machine pneumatique.

La machine pneumatique n'est pas une machine véritablement industrielle, en fait, nous ne lui connaissons guère d'autre grande application que celle jadis tentée dans les chemins de fer atmosphériques. Son prix très élevé, son fonctionnement difficile sont autant d'entraves à son utilisation, c'est ce qui lui a fait substituer l'aspirateur.

Le plus simple de ces appareils est l'aspirateur Bunsen ; il est représenté fig. 42 et 43. Il consiste en un ballon de verre allongé dont

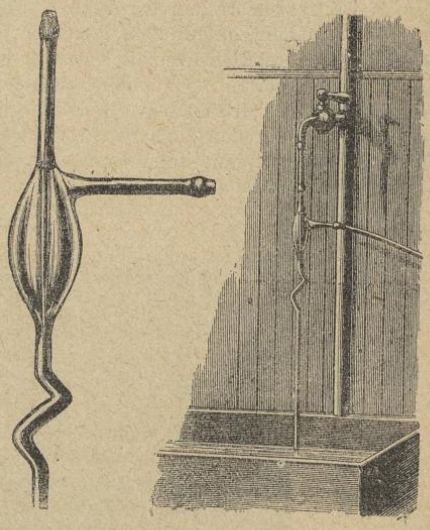


Fig. 42 et 43. — Aspirateur Bunsen

l'extrémité inférieure est formée d'un tube sinueux et l'extrémité supérieure d'une tubulure spéciale, sur le côté ; notre ballon possède un branchement. La tubulure spéciale est

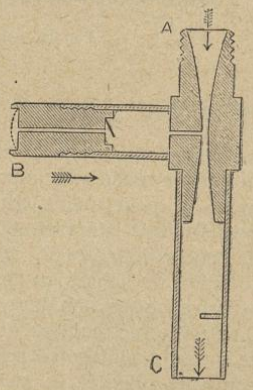


Fig. 44. — Tubulure de l'aspirateur

constituée par un tube de verre conique qui traverse le ballon auquel il est soudé, dans toute sa longueur ; son orifice étroit s'ouvre à l'étranglement même du ballon. Pour faire fonctionner cet aspirateur, on n'a qu'à disposer

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la tubulure sous un robinet dépendant d'une distribution d'eau à grande pression comme le montre la figure 43 ; l'eau agit comme la vapeur dans les jecteurs relatés au cours de ce chapitre, elle chasse devant elle les molécules d'air immédiatement en contact, celles-ci sont instantanément remplacées par d'autres, et d'autres encore leur succèdent, toutes empruntées à l'air contenu dans le ballon ; si celui-ci est en relation avec un réservoir ou une cloche à expérience par son branchement, la raréfaction de l'air s'opère par le seul fait de l'écoulement d'eau dans le ballon, son branchement et le récipient qui y est adopté. On obtient ainsi le vide dans des conditions économiques fort satisfaisantes. Toutefois, l'aspirateur Bunsen, s'il constitue un excellent appareil de laboratoire, est un instrument insuffisant dans les applications industrielles, on le remplace par un dispositif similaire comme aux Etats-Unis, sous le nom d'aspirateur Chapmann. Il est bon de remarquer en passant que la plupart de ces aspirateurs pulvérisateurs... ne sont que des variétés de l'éjecteur imaginé par notre regretté compatriote Henry Giffard.

L'aspirateur Chapmann, dessiné dans notre gravure 43, est construit soit en bronze, soit en cuivre, c'est un appareil essentiellement robuste, permettant l'obtention du vide dans

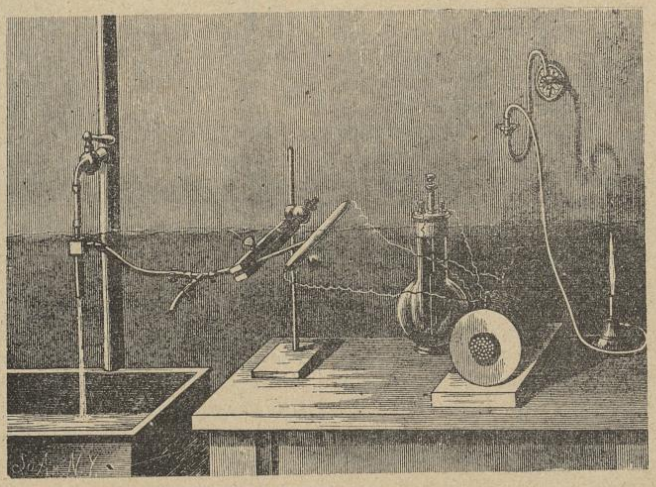


Fig. 45. — Expérience de vide obtenu par l'aspirateur.

des conditions donnant presque le vide barométrique.

A C est un manchon portant intérieurement et en son milieu un renflement annulaire, sur ce renflement ou pour mieux dire sur cet étranglement, s'adapte latéralement un branchement de même diamètre B, muni d'une soupape s'ouvrant du dehors au dedans. L'écoulement d'eau sous pression dans le sens des flèches A C entraine la circulation de l'air contenu dans le corps du manchon et son branchement, la soupape sollicitée se soulève pour laisser se remplacer la portion d'air entrainée par la chute d'eau. Le tube B est donc le tuyau d'appel par lequel on obtient le vide dans un écoulement d'eau persistant.

Notre illustration 44 montre une expérience qui établit d'une façon évidente l'importance du vide obtenu par l'aspirateur.

Une pile électrique, montée sur une bobine d'induction, fournit des étincelles qui, à l'air libre, dans des conditions moyennes, peuvent avoir de 4 millimètres jusqu'à plusieurs centimètres, suivant la grosseur de la bobine et la source d'électricité. En faisant éclater ces étincelles dans un tube rempli d'air, si l'écartement des conducteurs excède la dimension des étincelles, la résistance de l'air étant trop considérable, les étincelles ne peuvent la franchir et les décharges n'ont pas lieu. Si nous branchons le tube sur un aspirateur au fur et à mesure que le vide se produit, nous voyons les décharges se produire et le tube prendre une coloration violette, lumineuse, très remarquable. Ce fait témoigne donc de l'efficacité et du bon fonctionnement de l'aspirateur mis en jeu.

(*A suivre*) C. C.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

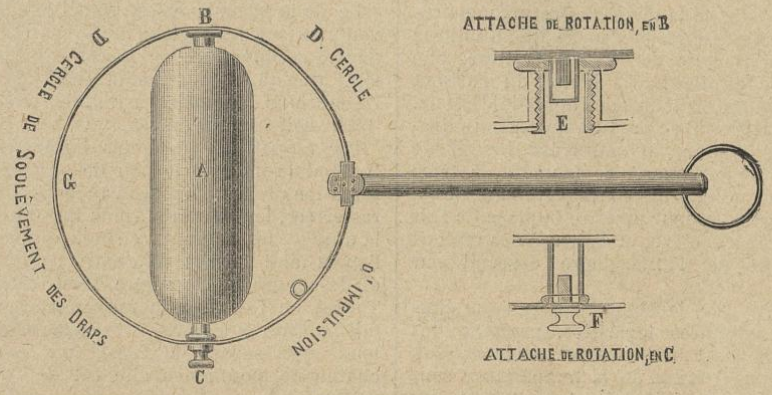
NOUVELLES INVENTIONS[1]

Bassinoire à Bouillotte roulante

Ce nouveau système de chauffage pour les lits, bien qu'il dérive des deux modes en usage ayant le même objet — la bassinoire et la bouillotte ordinaire — réunit les avantages particuliers de chacun d'eux sans en avoir les inconvénients : circonstances de nature à lui attribuer une supériorité indéniable, ou, en d'autres termes, un perfectionnement sans conteste.

A l'égard de la bassinoire, tout en remplissant un même office, celui de chauffer toute la surface des draps, la bouillotte à rotation A offre sur celle dont il s'agit, l'avantage d'y laisser un foyer de chaleur analogue, *mais exempt des dangers du feu, d'exhalaisons délétères et du risque de roussir les draps, qu'occasionne la bassine à braise enflammée.*

Quant à la simple bouillotte en usage, *dépourvue qu'elle est des moyens de chauffer toute la surface des draps*, laissant froids et gelés les alentours de l'endroit où on la dépose, nous occasionnant des sensations d'intermittence de chaleur et de froid, d'autant plus désagréables qu'elles sont inattendues, celle à rotation remédie à cette insuffisance et à ces inconvénients et permet, néanmoins, en outre, *après avoir chauffé le lit, d'y laisser ce foyer de chaleur* en dévissant tout simplement, du bout des doigts, le petit bouton F qui fixe le cylindre à ses attaches D.



A. Cylindre d'eau bouillante. — B. Introduction de l'eau. — C. Bouton servant à fixer le cylindre sur son cercle de support et d'impulsion D. — G. Avant-cercle permettant de soulever les draps avant le passage du cylindre.

Fig. 46. — Bassinoire à Bouillotte roulante.

Afin de faciliter le roulement du cylindre sur les draps, son anse cintrée D, fixée à moitié de sa hauteur, le contournant aussi bien en avant qu'en arrière, en offre les moyens.

L'usage de cette nouvelle bouillotte ne serait-il pas particulièrement profitable aux personnes délicates, à celles soucieuses de leur confort et surtout aux malades ?

Ne serait-il pas, encore, indépendamment des nombreux et saisissants avantages qu'il offre, d'un grand secours pour sécher les draps humides, en saison d'hiver, quoi qu'on fasse ?

LOUIS DERIVIÈRE.

(1) *Nous prévenons les inventeurs que nous signalerons toutes les inventions et nouvelles applications des sciences à l'industrie que l'on voudra bien nous faire connaître. Ces insertions sont entièrement gratuites.*

t

LES VARIATIONS MÉTÉOROLOGIQUES du Globe

Le « *Challenger* » est un nom cher aux savants. Ce navire, après avoir servi à une expédition pour étudier les Bas-fonds océaniens, a de nouveau servi à de curieuses recherches, et nous trouvons les détails suivants dans la *Revue Scientifique*.

Les eaux qui occupent les trois quarts de la surface du globe exercent une puissante influence sur la température de l'air qui les recouvre et, à l'aide des vents, sur la température de l'air des espaces continentaux. Aussi est-il impossible de bien connaître la météorologie de la terre si l'on ne possède des observations précises sur celle de la pleine mer. Il a donc paru très important de réunir et de coordonner les renseignements rapportés par l'expédition du *Challenger ;* M. Buchan, le sa-

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vant météorologiste écossais, vient de terminer ce travail, qui lui a pris sept années. Il y a ajouté des indications sur la température, sur la pression atmosphérique, etc., recueillies dans un grand nombre de stations et dans toutes les parties du monde. A ce travail sont aussi jointes 52 cartes, dont 4 font voir la distribution de la température et de la pression atmosphérique pendant les mois de janvier et de juillet.

Un fait très important révélé par les observations du *Challenger*, est que la variation journalière de la température, à la surface de l'Océan, loin de la terre, est très petite ; entre le 40° de latitude nord et le 40° de latitude sud, elle ne dépasse pas un degré, et dans les hautes latitudes elle descend jusqu'à 1/5 de degré. Les oscillations de la température de l'air sont trois ou quatre fois plus étendues que celles de l'eau dans le même lieu. Dans l'Océan méridional, à environ 63° degré de latitude, elle est de 0°,8 ou quatre fois aussi forte que celle de la mer dans cette même région. En pleine mer, la courbe de l'humidité suit de près celle de la température ; elle atteint son minimum à 4 heures du matin et son maximum à 2 heures de l'après-midi. Mais, près de la terre, il se produit un second minimum de 10 heures du matin à 2 heures de l'après-midi environ. A ce moment, la terre s'étant échauffée, un courant venant de la mer se précipite pour prendre la place de l'air chaud qui s'en élève, et l'air sec des régions supérieures de l'atmosphère descend sur l'Océan.

En pleine mer, le baromètre, quoique éloigné des influences terrestres, présente des oscillations aussi marquées que sur la terre, où les variations diurnes de la température sont considérables. Ce fait doit être attribué aux changements journaliers de la température et à l'humidité de l'air résultant de la radiation solaire et terrestre. Un autre fait important est que, à latitudes égales, l'amplitude des oscillations du baromètre est plus grande dans une atmosphère fortement chargée de vapeurs aqueuses que dans une atmosphère sèche. Dans les régions anticycloniques de l'Atlantique et du Pacifique, le baromètre descend seulement de 0,025 (0^{mm},63) entre le maximum du matin et celui de l'après-midi. Comme la pression reste forte, bien que des courants d'air soufflent constamment de ces régions vers toutes les directions à la surface de l'Océan, il s'ensuit que l'air sec du dessus doit descendre vers leurs centres. Ces régions anticycloniques jouent un grand rôle dans la régularisation des climats sur les continents avoisinants. Les quatre principales se trouvent dans l'Atlantique et dans le Pacifique par environ 36° de latitude nord et sud, et elles sont signalées sur toutes les cartes mensuelles, sauf celle du nord de l'Atlantique, qui manque pendant le mois de janvier seulement.

La plus haute moyenne mensuelle de pression, environ 775 millimètres, s'observe en janvier sur l'Asie centrale. Au sud du lac Baïkal se trouve le centre d'un vaste anticyclone qui couvre une grande partie de l'Eurasie et duquel des vents du sud et du sud-ouest soufflent sur la Russie et sur la Sibérie occidentale, en élevant la température de ces contrées.

Leur effet est constaté sur la carte de la température, les isothermes allant presque exactement nord et sud. Un autre exemple de l'effet de la pression sur le climat est fourni par le système de basses pressions du nord de l'Atlantique, où la moyenne barométrique la plus basse, 749 millimètres, se présente entre l'Islande et le sud du Groenland. Ce système donne lieu en hiver, dans l'Europe occidentale, à des vents du sud-ouest, et, dans le nord de l'Amérique, à des vents du nord-ouest.

Il s'ensuit que, tandis que, chez la première, la température s'élève d'une façon anormale à cause des vents venant de basses latitudes, celle de la seconde baisse sous l'influence de vents venant des régions arctiques. C'est ainsi que la température de la côte du Labrador n'est que de — 25°, tandis qu'au milieu de l'Atlantique, au même parallèle, elle est de + 7°,2 soit 32° plus élevée.

Par rapport au tracé des lignes isobares, M. Buchan indique le peu de sûreté des observations faites dans des vallées profondes et resserrées, les courants froids qui descendent la nuit et les courants chauds qui s'élèvent l'après-midi faisant alternativement monter et descendre le baromètre. Dans la vallée de Tonset, en Norwège, la moyenne est de 761 millimètres, et à Dovré, situé à la même hauteur, mais séparé de Tonset par une large chaîne de montagnes, elle est de 759 millimètres.

Voici maintenant quelques chiffres relativement à la vitesse du vent. Les observations du *Challenger* ont fait voir que cette vitesse est plus grande en pleine mer que près de la terre, la différence étant en moyenne de 4 à 5 milles par heure. C'est sur l'Océan méridional qu'elle est la plus grande (23 milles par heure ou 10^{m},3 par seconde), et au nord du Pacifique qu'elle est la moindre (15 milles par heure ou 6^{m},7 par seconde). Les courbes de la pleine mer indiquent une variation diurne très faible, mais celles de la terre signalent un minimum très marqué entre 2 et 4 heures du matin, et un maximum entre midi et 4 heures. La différence entre les vitesses sur mer et sur terre est la plus forte à 4 heures du matin ; elle diminue graduellement et atteint son minimum à 2 heures de l'après-midi, prouvant ainsi l'action de la terre pour réduire la vitesse par le frottement, et le fait que cette action est, de manière ou d'autre, combattue en partie par l'échauffement de la surface terrestre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

du 1 au 7 Février 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Le ciel à neuf heures du soir :

Au Zénith. — Le Cocher.

Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon, le Cygne, Céphée.

A l'Est. — Cassiopée, Andromède, Pégase, Persée, le Bélier, les Poissons, les Pléïades, la Baleine.

Au Sud. — les Gémeaux, le Taureau, l'Éridan, Orion, le Grand Chien (SIRIUS), le Lièvre, la Colombe, le Petit Chien, l'Hydre, la Licorne, le Navire.

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

A l'Aurore. — La planète: **Mercure.**

Le Soir. — Les planètes: **Vénus, Jupiter, Saturne.**

La Nuit. — Les planètes: **Mars, Uranus.**

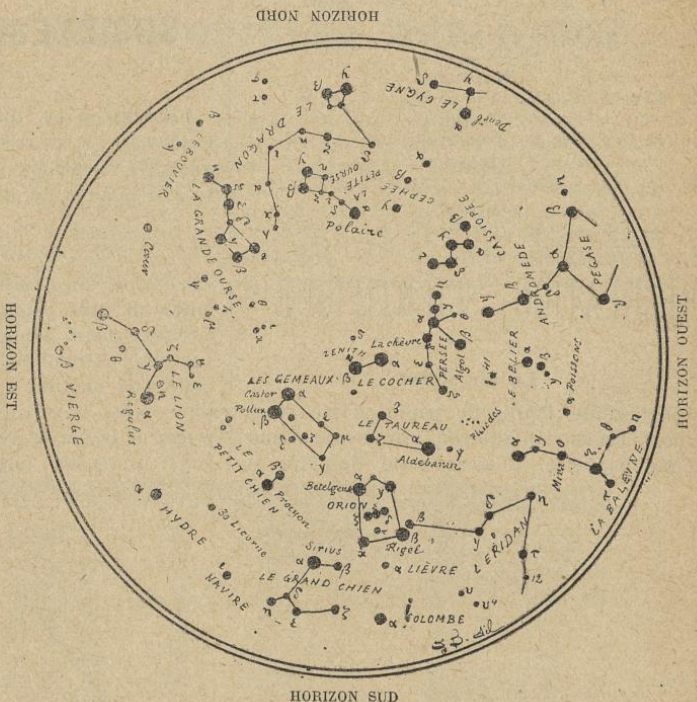


Fig. 47 — Aspect du ciel pour Paris, le 1er février 1892, à 9 h. 1/4 du soir.

OBSERVATIONS

Le 1er février, à 9 heures du matin, conjonction de **Jupiter** avec la **Lune** à 3° 42 nord.

Le 2 février, à 5 h. 41 du soir, minimum d'éclat de l'étoile **Algol** (β Persée).

Le 3 février, de 4 h. 5 m. à 5 h. 12 m. du soir, occultation par la **Lune** de M Poissons (5e grandeur).

Le 6 février, à 10 heures du matin, **Vénus** en conjonction avec **Jupiter** à 0° 1 sud (très curieux phénomène à observer).

De 10 h. 39 à 10 h. 58 du soir, occult. par la **Lune** de X Taureau (6e grandeur).

De 11 h. 10 à 11 h. 49 du soir, occult. par la **Lune** de γ' Taureau (4e grandeur).

Jupiter à observer vers le 6 heures et demie du soir.

Position et aspect des satellites (1)

1er Février à 6 h. 30 du soir....	E	3	4	2	♌
2 — — —	3	4	2	1	♌
3 Février à 6 h. 30 du soir.....	4	3	♌	1	2
4 — — —	4	1	♌	2	E
5 — — —	4	2	♌	1	3
6 — — —	4	1	2	♌	3
7 — — —	4	♌	2	3	1

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. Ainsi le 4 février à 6 h. 30 du soir le 3e satellite est derrière la planète ; les 1er et 4e sont à gauche et le 2e à droite (position donnée par une lunette astronomique.)

1er à 5 h. 45	du soir, immersion du 1er.
1er à 6 h. 12	— fin du pass. de l'ombre du 1er.
2 à 6 h. 2	— — 1er.
4 à 7 h. 0 55	— commenct de l'éclipse du 3e.
4 à 7 h. 1	— immersion du 3e.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil

Date	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la lune.
1er Fév.	7 h. 33 M.	0 h. 13 46 S.	4 h. 55 S.	
2 —	7 32	0 13 54	4 57	
3 —	7 31	0 14 1	4 58	
4 —	7 29	0 14 7	5 0	
5 —	7 28	0 14 12	5 2	
6 —	7 26	0 14 17	5 3	
7 —	7 25	0 14 20	5 5	

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lune

Date	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la lune.
1er Fév.	7 h. 23 S.	2 h. 52 S.	9 h. 34 S.	3
2 —	9 42	3 42	9 57	4
3 —	10 0	4 31	11 19	5
4 —	10 19	5 21	— —	6
5 —	10 41	6 13	0 40 M.	7
6 —	11 8	7 6	2 2	8
7 —	11 42	8 3	3 21	9

Mercure

1er Fév. 6 h. 33 M. 10 h. 45 M. 2 h. 57 S.

Vénus

1er — 8 51 M. 2 h. 21 S. 7 52 S.

Mars

1er — 3 5 M. 7 h. 27 M. 11 50 M.

Jupiter

1er — 9 0 M. 2 h. 39 S. 8 18 S.

Saturne

1er — 9 2 S. 3 h. 19 M. 9 32 M.

Uranus

1er — 0 31 M. 5 h. 32 M. 10 33 M.

SOCIÉTÉS SAVANTES

L'Académie des Sciences n'a pas tenu séance lundi dernier, à cause de la mort d'un de ses membres, le docteur Richet, dont nous donnerons la biographie dans le prochain numéro.

G. B.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE (1)

Le feu follet

Prenez une feuille de papier d'une assez grande dimension que vous enroulerez autour d'une baguette. Enlevez cette dernière et vous aurez ainsi un tube de papier. Vers le milieu du tube percez un petit trou sur une face seulement. Allumez le rouleau de papier aux deux extrémités, en ayant soin de le tenir incliné de manière à ce que l'ouverture pratiquée soit à la partie supérieure. Bientôt vous verrez de la fumée s'échapper par le trou. Si vous approchez une allumette enflammée

Fig. 48. — Le feu follet.

le gaz brûlera sans que la flamme touche au papier. Ce phénomène résulte de la combustion du papier qui dégage l'hydrogène, lequel n'ayant pas d'issue, autre que la petite ouverture, pour s'échapper, se mêle à la fumée et vient s'enflammer à l'allumette que vous lui présentez.

PAUL HISARD.

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

Le Directeur-Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie électrique N.-M. DUVAL, 36-38, rue de la Goutte-d'Or, Paris.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LA QUESTION
DU
CHAUFFAGE DES VOITURES PUBLIQUES

Comment peut-on chauffer un coupé, un omnibus, un train ? Quelles sont les conditions scientifiques, industrielles et hygiéniques du problème ? Voilà, certes, une de ces grosses questions pour la solution de laquelle il ne semble pas inutile de réunir une nombreuse commission d'hommes compétents ; chacun y apportera ses idées et si l'ingénieur paraît tout désigné pour la présidence il n'en consultera pas moins avec fruit le constructeur, le physicien, le chimiste, le médecin et aussi, pourquoi non ? le voyageur ! Et pourtant la solution de ce grave problème n'est autre que ce petit instrument si répandu, si universellement connu et apprécié, la simple, la vulgaire *chaufferette*. Non pas que l'on n'ait pu trouver des

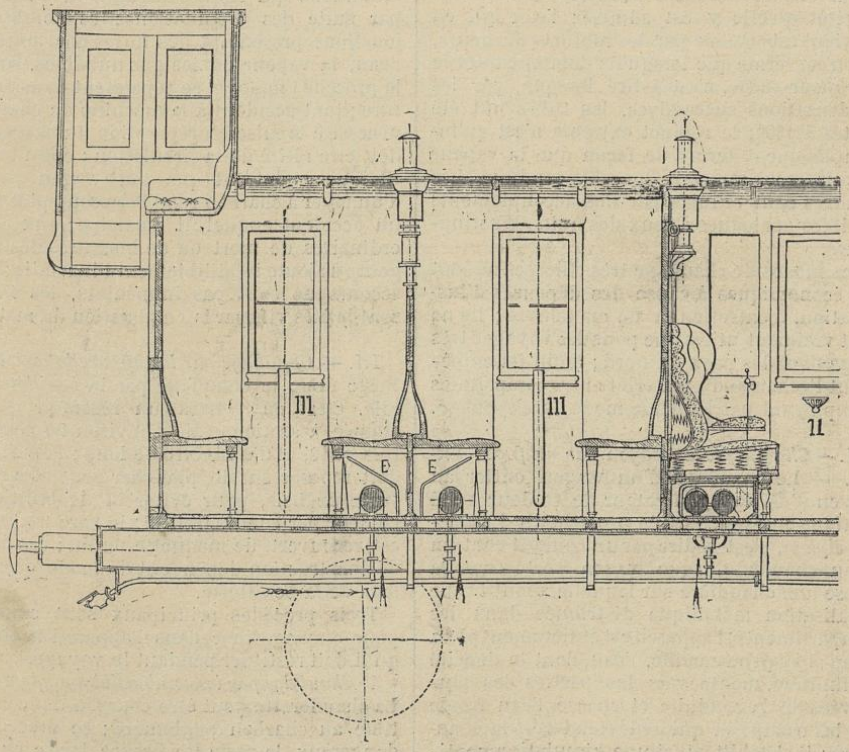


Fig. 49. — Chauffage d'un train par courant de vapeur. — V. V. *Canalisation ;* E. E. *Caisses de chauffage.*

instruments de chauffage plus perfectionnés, plus ingénieux, plus efficaces ; il en a été proposé, bien au contraire, un nombre considérable et dont la variété fait honneur à l'imagination des inventeurs, en même temps que leurs dispositifs mécaniques prouve leur habileté ; mais, tout compte fait, le prix de ce concours reste au plus humble de ces appareils ; la chaufferette satisfait à la fois l'ingénieur et le médecin, voire, dans nos climats tempérés de France tout au moins, le voyageur.

Economiquement, il semble cependant que le chauffage d'un train tout entier ne doive pas se faire comme le chauffage d'une voiture à deux places ; il paraît évident qu'il y aurait même avantage à chauffer tout un wagon et non pas à multiplier les appareils dans chaque compartiment. Aussi a-t-on essayé sur presque

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toutes les grandes lignes des appareils de ce genre.

I. — *Chauffage d'un train.* — On peut chauffer toutes les voitures d'un train par une circulation d'eau chaude ou de vapeur provenant de la locomotive, ou d'une chaudière spéciale placée dans le fourgon. L'eau chaude est envoyée par pression dans des tubes en fer ou en cuivre (fig. 49) qui sont distribués dans les voitures successives de façon à former une conduite d'aller et une conduite de retour ; cette dernière s'ouvre dans la caisse à eau du tender. Si le chauffage est fait par la vapeur, le train est traversé d'un bout à l'autre par une canalisation unique terminée par un robinet ; la vapeur n'y est admise que sous une pression de trois atmosphères, c'est-à-dire à une température comprise entre 130 et 135 degrés. Au début elle se condense dans les tubes froids aussitôt qu'elle y est admise ; l'eau qui en provient est chassée par des robinets purgeurs, qu'on ne ferme que lorsqu'ils débitent tous de la vapeur sèche, c'est-à-dire lorsque, par les condensations successives, les tubes ont été portés à 130° ; le robinet extrême n'est qu'incomplètement fermé de façon que la vapeur circule incessamment dans les conduits. Les voitures sont réunies par des accouplements flexibles analogues à ceux des freins Westinghouse.

Ces modes de chauffage très efficaces ne sont pas économiques à cause des dépenses d'installation, d'entretien et de manœuvre ; ils ne sont vraiment utiles que pour des voyages très longs dans les pays du nord ; enfin ils empêchent l'échange du matériel entre compagnies n'employant pas le même mode de chauffage.

II. — *Chauffage d'un wagon par un foyer unique.* — Le chauffage d'un wagon entier au moyen d'un seul générateur de chaleur a été pratiqué en France par le procédé dit du *thermo-siphon*, c'est-à-dire par un courant continu d'eau chaude. Chaque wagon porte sous sa caisse une chaudière sur laquelle aboutit une canalisation métallique distribuée dans les compartiments ; l'appareil est entièrement plein d'eau ; lorsqu'on chauffe, l'eau, dont la densité a diminué, monte vers les parties les plus élevées de la conduite et chasse l'eau froide qui les occupe et qui redescend vers la chaudière ; il s'établit ainsi une circulation continue qui ramène sans cesse à la chaudière l'eau qui a abandonné une partie de sa chaleur en la distribuant dans les conduits (fig. 50).

En Suisse, en Amérique, où les voitures sont à couloir central et le plus souvent sans cloisons, on chauffe avec un poêle alimenté au charbon ou au bois et placé dans l'intérieur de la voiture. Ce procédé a l'inconvénient d'occuper plusieurs places de voyageur ; le plus souvent, il rend inhabitables les places les plus voisines, parce qu'il les chauffe trop, et inhabitables celles qui sont les plus éloignées, parce qu'il ne les chauffe pas assez ; la ventilation est nulle et les gaz délétères se répandent dans la voiture. C'est cependant un procédé très économique et très efficace ; ces deux qualités l'ont fait adopter sur les chemins de fer russes.

Le chauffage à l'air chaud consiste à placer un foyer en dehors de la voiture et à faire passer au contact des parois les plus chaudes de ce calorifère de l'air qui est ensuite réparti par des tuyaux et des bouches dans les compartiments ; ce procédé est préférable au précédent, à cause de la ventilisation et de la répartition plus uniforme de la température.

Les inconvénients de ces différents systèmes sont nombreux. Toute installation fixe est sujette à se détériorer à la longue sous l'effet des chauffages et refroidissements successifs et des dilatations qui les accompagnent, ou encore par suite des trépidations ; les nombreuses jonctions présentent des fuites par lesquelles l'eau, la vapeur ou les gaz nuisibles, suivant le procédé employé, se répandent dans la voiture ; tout accident à la machine de chauffage nécessite la mise en réparation du wagon qui doit être retiré de la circulation ; enfin les statistiques montrent que tout wagon porteur d'un foyer à charbon rend beaucoup plus grave un accident auquel il participe ; aux causes ordinaires de mort ou de blessures des voyageurs s'ajoute infailliblement l'incendie ; si les secours ne sont pas immédiats, les blessés sont brûlés vifs par la combustion du matériel.

III. — *Chauffage par les appareils mobiles.* — Reste donc le chauffage par la *bouillotte* mobile. C'est en général un réservoir en tôle étamée, à section ovale d'environ 20 centimètres sur 8, et d'un mètre de long ; la partie qui doit reposer sur le plancher peut être recouverte de bois, pour éviter la déperdition de chaleur par conductibilité ; le vase tout entier est recouvert de moquette ou nu ; ces détails de construction dépendent du mode de chauffage de la bouillotte.

Trois procédés principaux sont employés pour emmagasiner dans l'appareil la chaleur qu'il doit restituer pendant le voyage.

1° *Chauffage par les combustibles agglomérés.* — La chaufferette peut être chargée de combustible au charbon aggloméré ; ce procédé est dangereux, la moindre fissure laisse en effet échapper des gaz nuisibles ; il devrait être absolument interdit. Il est inouï de penser qu'à une époque aussi civilisée que la nôtre on ait pu voir à Paris la plus grande partie des voitures de place chauffées par ce procédé barbare, et comment pratiqué ! La chaufferette avec ses deux bouches d'appel et de tirage ouvertes dans l'intérieur de la voiture ! L'air respirable dans cette caisse de faible dimension passant sans cesse au contact du charbon enflammé dont la combustion lente le charg

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'oxyde de carbone, un des plus dangereux parmi les toxiques gazeux, puisque la mort peut être provoquée par un séjour dans une atmosphère chargée de ce gaz à 3 0/0 seulement.

La mise en usage si fréquente de ce procédé vient des conditions de bon marché qu'elle présente, et aussi de la longue durée de chauffage qu'il permet d'obtenir; le poids de la briquette exprimé en centaines de grammes mesure à peu près en heure la durée de sa combustion (100 gr. par heure).

2° *Chauffage par l'eau : Bouillottes.* — La bouillotte à eau chaude est un accumulateur de chaleur dans lequel est emmagasiné, grâce à la grande chaleur spécifique de l'eau, une réserve importante de chaleur.

Cet appareil est porté à 80° quand il est introduit dans le compartiment ; sa température s'abaisse à peu près à 30° environ en 4 heures ; à ce moment, il est utile de le renouveler. Cet abaissement de température représente une distribution de 50 calories par gramme d'eau chaude.

3° *Chauffage par l'acétate de soude.* — Tout autre liquide donnerait entre les mêmes limites de température un rendement inférieur; mais le rendement serait tout différent si le liquide se solidifiait dans l'intervalle ; il abandonnerait, en effet, pendant le changement d'état sa chaleur de fusion qui est, en général, d'un grand nombre de calories par gramme. C'est sur ce principe que repose la construction de la bouillotte à acétate de soude de M. Ance-

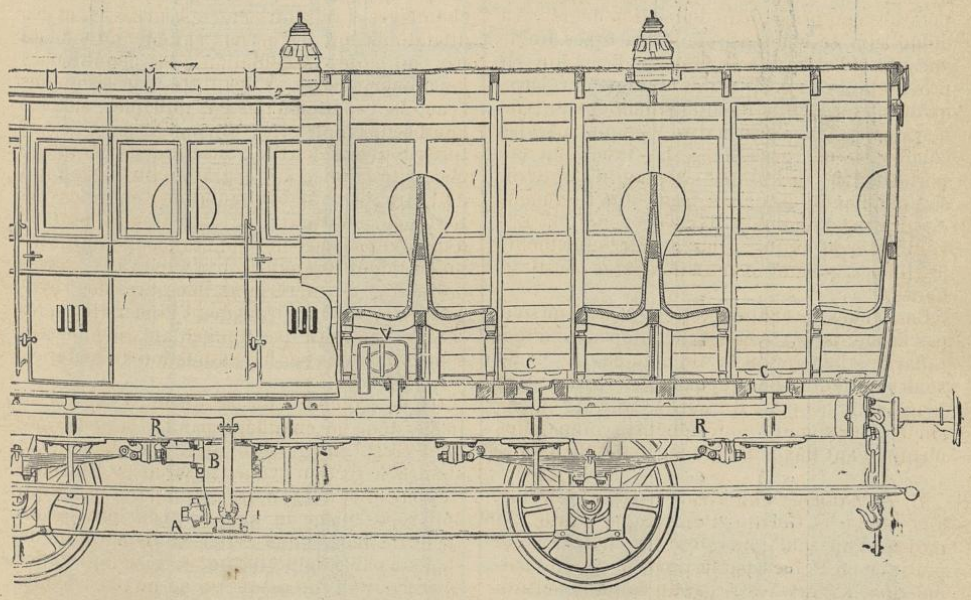


Fig. 50. — Chauffage d'un wagon par thermo-siphon. — A. B. *Chaudière ;* R. R. *Canalisation ;* C. *Bouillottes fixes.*

lin. Ce corps fond à 59° ; sa chaleur spécifique est à l'état liquide les trois quarts de celle de l'eau (0c,75) et à l'état solide à peu près le tiers (0c,32). Supposons qu'on l'ait fondu et chauffé à 80°, entre 80 et 59 degrés, le liquide abandonnera 15c par gramme environ ; à cette température, il se solidifiera en abandonnant 94 calories ; enfin, de 59 à 80 degrés le solide abandonnera environ 10 calories, soit au total 119 calories ; nous avons vu que l'eau dans les mêmes conditions n'en abandonne que 50. D'autre part, à volume égal, la chaufferette ne contient que 10 kilogr. d'eau contre 13 kilogr. d'acétate; le rendement de la chaufferette à eau étant exprimé par 500,000 calories, celui de la chaufferette à acétate sera de 1,547,000 calories, soit environ trois fois plus considérable.

La supériorité de la chaufferette à acétate comme réservoir de chaleur paraît donc bien démontrée. Elle présente cependant l'inconvénient suivant : lorsqu'on refroidit l'acétate à 59 degrés il ne se solidifie pas toujours ; ce liquide présente le phénomène, très général d'ailleurs, à la *surfusion*. On peut donc le porter à une température très inférieure à sa température de solidification sans qu'il change d'état. Pour éviter que l'acétate descende jusqu'à 15 ou 20 degrés sans se solidifier, l'inventeur conseille de mettre à l'intérieur de la chaufferette un tube percé de trous et contenant de l'acétate de soude anhydre dont le contact provoquera la solidification à la température normale. On n'est cependant pas encore arrivé à être absolument maitre de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

surfusion. Il est juste de faire remarquer d'autre part, qu'à l'instant où la solidification se produit la chaleur de fusion étant abandonnée brusquement, la chaufferette est portée à 59 degrés et le phénomène reprend sa marche normale.

IV. — *Chauffage des bouillottes.* — Le chauffage des bouillottes, dont chaque compagnie emploie plusieurs milliers, a nécessité la construction d'appareils spéciaux : ils sont de deux sortes.

Le chauffage le plus rapide est celui qu'on

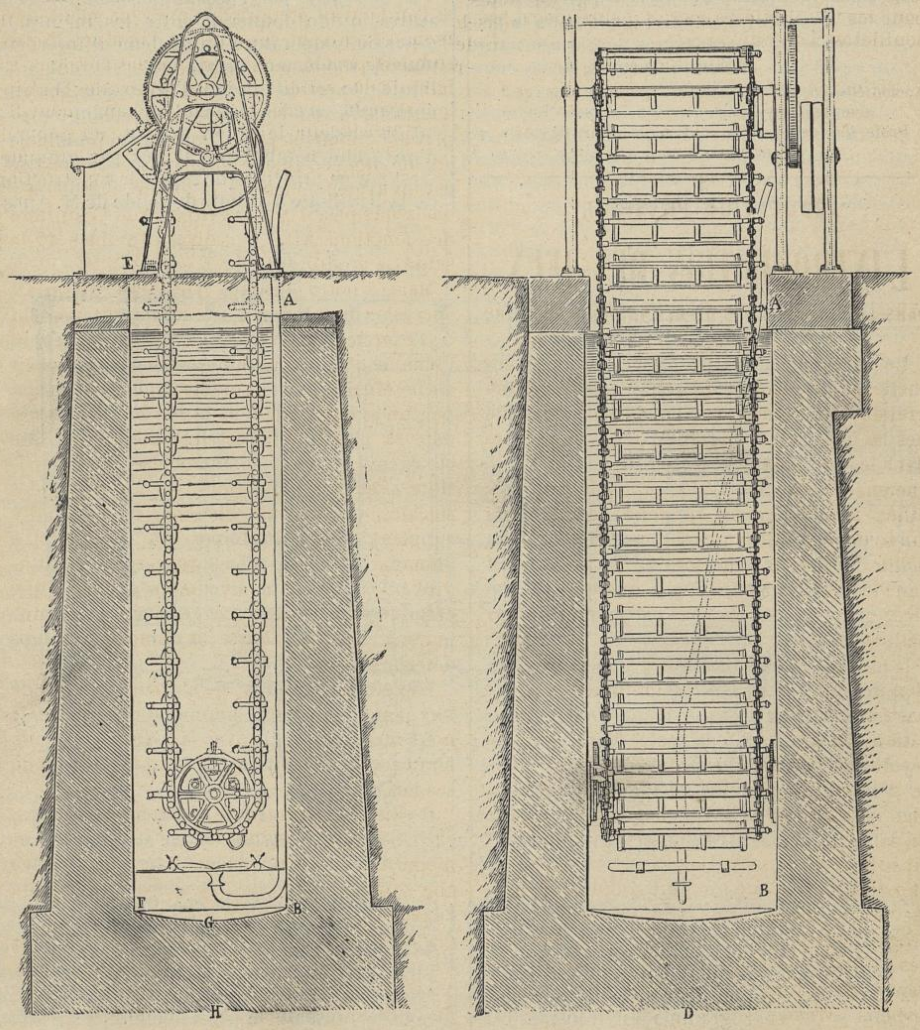


Fig. 51. — Noria pour chauffer des bouillottes (H. Profil ; D. Face). — E. F. G. B. *Puits ;* A. *Tuyau de vapeur.*

obtient par la condensation de la vapeur d'eau dans la bouillotte. 20 chaufferettes placées sur un même chariot sont présentées devant une chaudière qui porte un tuyau de vapeur terminé par 20 tubes plus petits qui peuvent descendre dans les bouillottes. Quand la condensation de la vapeur a porté la température vers 100 degrés, on ferme le robinet de vapeur, on retire les tubes plongeurs, et l'on ferme les bouillottes.

Le débouchage et le bouchage des bouillottes amène une perte de temps ; on peut l'éviter dans un second procédé qui s'applique aussi bien aux bouillottes à eau et à acétate et qui consiste à les immerger dans un bain d'eau maintenu à 100 degrés par une condensation

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de vapeur. Pour faire descendre les bouillottes dans le puits à eau bouillante, on peut les enlever par 20 dans un panier métallique, à l'aide d'une grue, ou les faire descendre et remonter à l'aide d'une chaîne sans fin constituant une sorte de noria (fig. 51), dont la vitesse est réglée de façon que chaque bouillotte reste immergée un temps suffisant (5 minutes pour les bouillottes à eau, 1 heure pour les bouillottes à acétate).

JAMES CHAPPUIS,
Ancien élève de l'Ecole normale supérieure. Agrégé des sciences physiques. Docteur ès-sciences.
Professeur de physique à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures.

ÉDUCATION PHYSIQUE

L'INTRODUCTION DES JEUX

DANS LES PROGRAMMES DE GYMNASTIQUE SCOLAIRE

Le commencement de l'année scolaire actuelle a été marqué par une mesure d'une grande importance, par la mise en pratique des nouveaux programmes de gymnastique dans les établissements scolaires de l'Etat. Les anciens règlements ont été profondément modifiés, non seulement au point de vue de la durée des exercices physiques, mais aussi au point de vue de leur forme. On a introduit dans le nouveau Manuel toute une série d'exercices qui n'en faisaient pas partie, et qui s'appellent les *jeux*.

Il ne faut pas se dissimuler que l'introduction des jeux dans nos programmes de gymnastique a, pour notre système officiel d'éducation physique, toute la portée d'une véritable révolution. Et déjà beaucoup de bons esprits se demandent si de tels changements étaient bien nécessaires, et si l'ancien état de choses ne suffisait pas ; — si, du moins, en admettant l'insuffisance du temps consacré aux exercices physiques, il n'était pas plus simple d'en augmenter la durée, sans introduire dans nos programmes un élément nouveau qui comporte des difficultés d'application et un surcroît de dépenses. D'autres, même, très attachés aux anciens errements de l'éducation physique, soit par leur intérêt personnel, soit par leurs habitudes ou leurs goûts, soutiennent que les jeux constituent un mode d'exercice bien inférieur à la gymnastique. Selon eux, nous n'avons qu'à perdre au change : la réforme ne serait pas seulement superflue, elle serait nuisible.

Il nous a semblé utile de présenter la question sous sa forme la plus élémentaire, en la prenant à son point de départ.

I.

Qu'est-ce qu'un « exercice du corps » ?

C'est une sorte de travail conventionnel qu'on s'impose à certains jours, à certaines heures, pour suppléer à l'insuffisance de l'exercice naturel. Il serait inutile de recourir à ce travail si l'on pouvait prendre de l'exercice spontanément et suivant les lois de l'instinct. Nous sommes portés, aussi bien que les animaux à faire de l'exercice : nous en sentons le besoin aussitôt que nous sommes demeurés longtemps privés de mouvement. L'immobilité prolongée amène un sentiment de malaise. Ce malaise est un avertissement de la nature. Si nous n'y obéissons pas, il y aura rupture de l'équilibre des fonctions vitales et divers troubles de la santé se produiront.

Mais, à notre époque, il est rare qu'on ait l'occasion ou le temps de prendre spontanément de l'exercice. Ni l'enfant livré à ses études, ni l'homme occupé à ses affaires ne peuvent obéir au besoin d'exercice, comme le font, par exemple, un jeune chien dans la rue et un poulain dans sa prairie. Et c'est justement parce que cet exercice libre et spontané n'est pas compatible avec nos obligations et nos habitudes sociales, qu'il a fallu chercher le moyen d'y suppléer. Il a fallu imposer à l'enfant et à l'homme des « exercices du corps », c'est-à-dire une série de mouvements exigeant une certaine dépense de force, revenant à certains jours, à certaines heures et durant un temps déterminé.

L'exercice du corps, — au point de vue de l'hygiène, — est, en somme, une manière de nous mettre en règle avec la nature, qui nous ferait payer de notre santé la transgression de ses lois.

Il existe une multitude d'exercices du corps, et il serait impossible de les décrire ici, et même de les énumérer tous. Mais, si on s'attache seulement à *l'esprit* et non aux détails de l'exercice, on peut dire qu'il y a deux grandes méthodes d'exercice : l'une *naturelle*, l'autre *artificielle*.

La première de ces deux méthodes s'inspire de l'instinct, et demande à l'homme des exercices qui ont beaucoup de rapport avec ceux qu'il exécuterait spontanément s'il était livré à lui-même. Cette méthode s'appelle le *jeu*. Elle constitue une sorte de règlementation des actes auxquels l'être humain est naturellement porté. Par exemple, l'enfant est naturellement porté à marcher, à sauter, à courir, à lancer les projectiles qui lui tombent sous la main, et on a imaginé de lui faire exécuter tous ces actes, mais en leur donnant un but

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui les rendît intéressants. C'est ainsi que la course est devenue la base de tous les jeux de « poursuite » tel que les *barres*. La tendance à lancer des projectiles a fait naître les jeux de balle, de paume, de ballon, etc.

L'autre méthode d'exercice, qui s'appelle la *gymnastique*, procède tout autrement. Elle est plus savante et plus systématique que le jeu : elle n'a plus pour point de départ l'observation des tendances instinctives de l'être humain, mais bien l'étude de la conformation de son corps. Cette méthode ne dit pas : l'enfant est porté à marcher, à sauter, à courir, à lancer des projectiles, donnons-lui l'occasion d'exécuter tous ces actes. Elle dit : le corps est divisé en un tel nombre d'articulations, et contient un tel nombre de muscles, faisons mouvoir à tour de rôle chacune de ces articulations, mettons successivement en jeu chacun de ces muscles, afin que toutes les parties constituantes de la machine humaine reçoivent leur quote-part d'exercice. La gymnastique proprement dite, se basant sur la connaissance anatomique du corps humain, a imaginé des procédés plus ou moins ingénieux pour exercer méthodiquement les groupes musculaires de chaque région. Elle a des exercices pour les bras, pour les jambes, pour le tronc, la tête, le bassin ; elle en a pour les muscles fléchisseurs, pour les muscles extenseurs, etc.

En résumé, de ces deux méthodes, l'une est basée sur les indications de l'instinct, l'autre sur les données de la science : l'une est *instinctive*, l'autre scientifique.

Mais laquelle des deux mérite la préférence dans l'éducation physique des enfants ?

En sa qualité de méthode « scientifique » la *gymnastique*, basée sur l'étude anatomique du corps humain, est considérée par beaucoup comme très supérieure à cette autre méthode appelée le *jeu*, méthode moins savante et plus primitive, adoptée par les hommes du temps les plus reculés, bien avant qu'on eût inventé l'anatomie.

Il faut remarquer pourtant que la connaissance anatomique parfaite du corps humain n'est pas toujours une garantie suffisante quand il s'agit de déterminer la meilleure manière de faire fonctionner les organes, ou, en d'autres termes, de préciser quelle est la meilleure forme d'exercice qu'on puisse adopter. Et cela pour cette simple raison que *les aptitudes physiques de l'être humain ne nous sont pas toujours clairement dévoilées par la structure de ses organes.*

En veut-on une preuve d'un contrôle facile ? Comparons entre eux, au point de vue de la structure anatomique, un jeune garçon de seize ans et un homme de quarante ans. Le premier est incomplètement formé et développé ; il a les muscles moins volumineux que l'homme, les os plus mous et moins résistants, la poitrine moins développée. Tout, dans sa conformation, nous indique qu'il est moins apte, que l'homme fait, à supporter un exercice très violent. D'autre part, on sait que la course est un exercice infiniment plus violent que la marche. La conclusion logique serait donc qu'il faut faire marcher l'adolescent et faire courir l'homme. — Au simple énoncé de cette conclusion, ne reconnaît-on pas combien elle serait fausse et capable, en pratique, de causer des accidents ? Tout le monde sait, en effet, quelle merveilleuse aptitude présente le jeune adolescent pour tous les exercices de vitesse, tout le monde sait en revanche avec quelle réserve il faut lui demander des exercices de « fond » tels que des marches très prolongées. Par contre, personne n'ignore combien l'homme de quarante ans est apte à supporter sans aucun danger les plus longues étapes au pas ; combien il a peu d'aptitude, au contraire, à courir et à exécuter des mouvement rapides. — Ces faits sont de notoriété vulgaire parmi les hommes de cheval ; le jeune poulain de trois ans qui gagne les courses de vitesse ne pourrait résister comme un vieux cheval à un travail de fond, et le cheval adulte, le cheval de huit à dix ans, au moment où il est dans le plein développement de toute sa vigueur et de sa résistance, risquerait de crever sous le cavalier si on voulait le forcer à suivre le train d'un jeune cheval de course.

S'il ne s'agissait que de l'homme mûr, cette différence d'aptitudes s'expliquerait, à la rigueur, par certaines avaries apportées par l'âge dans la structure du corps. Ainsi, à 45 ans, en dépit de l'apparence extérieure, quelques signes de décadence peuvent être reconnus dans la structure intime des organes. Le cœur et les artères, notamment, présentent dans les tissus qui les composent des modifications qui en diminuent l'élasticité, en rendent les parois plus dures, moins élastiques. Nos artères commencent à vieillir en même temps que nos cheveux à grisonner. Mais l'aptitude à la vitesse tend à se perdre bien longtemps avant que le moindre symptôme de déchéance puisse être constaté dans la structure des organes. A 30 ans, la tendance à l'essoufflement commence à s'accentuer ; et même, dès l'âge de 25 ans, l'homme supporte moins les exercices qui essoufflent, c'est-à-dire les exercices de vitesse. Nous avons à Paris plusieurs sociétés de « courses à pied » ; l'on peut voir, dans ces sociétés, tel jeune

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

homme qui battait, à 20 ans, tous ses concurrents, renoncer, à 25 ans, aux épreuves de grande vitesse, et se réserver pour les courses les plus longues qui sont forcément plus lentes.

Ces particularités, sur lesquelles j'insiste à dessein, sont scientifiquement inexplicables. Bien plus, les modifications apportées par l'âge dans la conformation du jeune homme, entre 18 et 25 ans, seraient plutôt de nature à nous faire croire que son aptitude aux exercices de vitesse doit augmenter à mesure que le corps se forme, puisque les exercices de vitesse, on

Fig 52. — *Un coup de raquette*
D'après une photographie instantanée (1)

le sait, fatiguent surtout la respiration et que l'organe de la respiration, le poumon, n'est arrivé à son développement complet qu'à 25 ou 30 ans. Le Dr Roblot, médecin à l'école de gymnastique de Joinville-le-Pont, a mesuré comparativement la capacité de la poitrine d'abord chez de jeunes conscrits âgés de 20 ans à leur arrivée au corps, puis sur les mêmes hommes 7 ou 8 ans après, alors qu'ils étaient entrés comme anciens soldats dans la gendarmerie ou la garde républicaine, et il a constaté que le poumon avait pris un accroissement considérable pendant ces années, justement, où tend à se perdre l'aptitude aux exercices qui fatiguent la respiration.

Il serait facile de justifier par d'autres exemples la prédilection que nous professons *a priori* pour les méthodes d'éducation physique basées sur l'observation pure et simple des tendances instinctives de l'être vivant, et la circonspection avec laquelle nous acceptons les déductions tirées de la connaissance anatomique des organes. Dans l'exemple que nous avons cité, les tendances instinctives de l'individu nous en disent plus sur ses aptitudes que l'étude scientifique de son corps. En effet, l'enfant, qui fait preuve d'une merveilleuse aptitude à supporter l'essoufflement, manifeste clairement dans tous ses mouvements son goût pour les exercices de vitesse qui essoufflent si promptement l'homme adulte ; et l'homme adulte, au contraire, n'a aucune tendance instinctive aux exercices de vitesse, et recherche plutôt les exercices de fond. De même, l'on ne voit pas les chevaux de 10 ans, si résistants aux fatigues prolongées, sauter, caracoler et « s'emballer » comme les poulains.

Les manifestations spontanées de l'instinct peuvent donc nous guider plus sûrement que les déductions de la science. Ce qui est *rationnel* n'est pas toujours *vrai* en gymnastique pas plus que dans les autres branches de la physiologie et de la médecine. Et l'on oublie trop souvent que ces sciences ne sont pas des sciences « exactes » comme les mathématiques, mais doivent être journellement contrôlées par l'observation des faits.

II.

Une première objection se présente à l'esprit à propos de l'adoption des jeux comme procédé d'éducation physique. Les jeux semblent, au premier abord, exiger beaucoup moins de travail musculaire que les exercices gymnastiques proprement dits. Peuvent-ils donner aux jeunes gens une « dose » d'exercice suffisante?

Cette objection paraît au premier abord très sérieuse. Nous allons en rechercher la valeur en analysant brièvement l'un des principaux jeux inscrits dans le nouveau Manuel : le jeu de la longue-paume.

Si vous sortez de quelque gymnase où vous aurez vu de jeunes athlètes manœuvrer des haltères de 40 kilog., il est certain qu'une partie de longue-paume ne vous fera pas l'effet, au premier abord, d'un exercice «sérieux.» Vous serez peut être tenté de sourire en comparant à l'effort de vos gymnastes celui des joueurs

(1) Nous donnons cette figure et les deux suivantes, à l'obligeance de M. Collin, fonc er du jeu de paume du Luxembourg.

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qui chassent à coups de raquette ce minuscule projectile qui pèse 20 grammes. Et pourtant, l'homme le plus vigoureux, après une heure de cet exercice, va se retirer ruisselant de sueur, la poitrine haletante, et pour peu qu'il manque d'*entraînement*, c'est-à-dire d'accoutumance à la fatigue, il se sentira le lendemain, au réveil, courbaturé de la tête aux pieds.

C'est qu'il faut en faire soi-même l'épreuve, pour juger la dépense de force qu'occasionne cet exercice où l'effet est si peu apparent.

Dans l'exercice de la paume, le travail ne se borne pas — tant s'en faut, — au mouvement du bras qui fouette la balle. Un coup de raquette bien appliqué exige la mise en action du corps tout entier. Il faut, pour « chasser » vigoureusement la paume, que, des pieds à la tête, tous les muscles s'unissent dans un commun effort, ou, comme disent les physiologistes, dans une *synergie* qui semble détacher le corps du sol et le jeter sur le projectile qu'on veut lancer (fig. 52).

C'est ce que certains spécialistes expriment très bien par une image, en disant qu'il faut « s'appuyer sur la paume ». — Le coup de raquette est une *résultante*, ou, si l'on veut, la

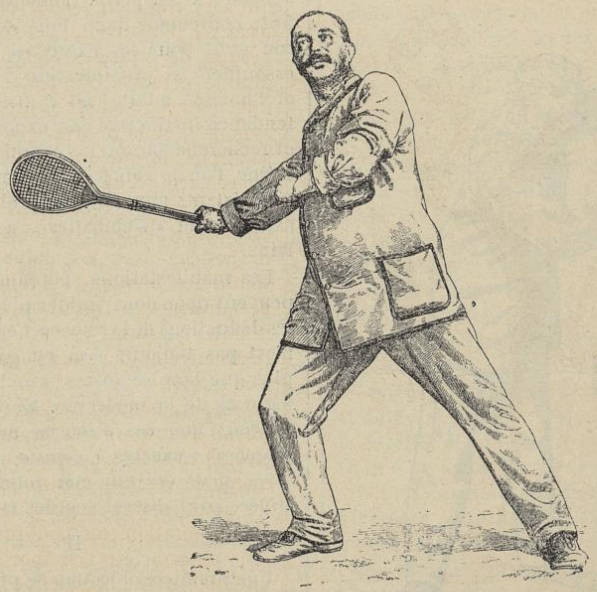


Fig. 53. — *Le coup de volée.* — D'après une photographie instantanée.

somme d'une série d'efforts partiels qui se développent à la fois dans le bras et l'épaule, dans la colonne vertébrale et les jarrets (fig. 53).

Mais le coup de raquette, en lui-même, ne représente pas toute la dépense de force occasionnée par le jeu de paume : il faut y joindre les mouvements qui le précèdent et le préparent, c'est-à-dire les changements d'attitude du joueur. Tous ceux qui ont tenu la raquette savent avec quelle rapidité doivent se faire ces mouvements. On ne peut pas, quand on attend la paume, préparer à loisir l'attitude dans laquelle on la recevra. Tout dépend de l'inspiration et des nécessités du moment ; tout se décide à l'instant même où le projectile est en l'air. C'est en moins d'un dixième de seconde qu'il faut faire face en avant, la tête haute, pour recevoir la paume « de volée », ou se courber pour la prendre « au bond », ou bien se pencher de côté pour la cingler d'un coup « de revers » (fig. 54).

Dans ces brusques changements d'attitude, le centre de gravité du corps se trouve brusquement déplacé, et l'équilibre ne pourrait être conservé sans l'entrée en jeu énergique d'un grand nombre de muscles, Les muscles du thorax, des reins, du bassin se contractent pour assujétir fermement les unes sur les autres les différentes pièces osseuses qui forment la charpente du corps. Les membres inférieurs,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sans quitter le sol, fournissent aussi un travail intérieur considérable qui a pour but d'assurer au corps une assiette solide, une stabilité indispensable à l'énergie du coup de raquette. Les pieds mêmes, disent certains joueurs, semblent se cramponner au sol à l'aide des orteils.

Ainsi, dans le jeu de paume, l'exercice est réparti entre un très grand nombre de muscles, et cette constatation nous explique comment les effets du travail peuvent être très accentués, sans qu'on ait conscience d'avoir fait de grands efforts. Pour donner des coups de

Fig. 54. — *Le coup de revers*
D'après une photographie instantanée

raquette on fait infiniment moins d'*efforts* que pour soulever de lourds haltères ; pourtant l'on ne fait pas moins de *travail* dans une partie de paume que dans une séance de gymnastique athlétique.

On sait en quoi diffèrent, au point de vue physiologique, le travail et l'effort, on nous permettra de rendre cette différence plus claire au moyen d'une comparaison vulgaire.

Supposez un travail bien déterminé, celui, par exemple, qui consiste à monter un fardeau du rez-de-chaussée au premier étage, et supposez qu'on n'ait, pour exécuter ce travail, qu'un seul ouvrier. Si le fardeau est très lourd, l'ouvrier fera son travail avec grand effort. Si quatre ouvriers au lieu d'un sont employés à transporter le même fardeau, le travail exécuté restera le même, mais il demandera à chaque ouvrier quatre fois moins d'efforts. — Or, nous avons dans notre corps une multitude d'ouvriers qui s'appellent les muscles, et l'on comprend que si nous en employons un grand nombre à exécuter un travail quel qu'il soit, ce travail se fera avec moins d'efforts que s'il était exécuté avec un très petit nombre de muscles.

Dans tous les mouvements naturels, nous utilisons un grand nombre de muscles à la fois, et nous en mettons quelquefois en action qui sont très éloignés du point où semble se localiser le travail. Cette association d'un groupe de muscles éloignés à l'action du groupe principal s'appelle, nous l'avons dit, une *synergie*. La nature procède toujours par synergie, et la preuve s'en voit quand nous souffrons de quelque point du corps où les mouvements d'un membre éloigné viennent retentir. Si les reins sont endoloris par un *lumbago*, il nous arrive de ne pouvoir soulever un fardeau avec les mains sans réveiller la souffrance, bien que les reins ne semblent pas prendre part au travail du bras. C'est que les muscles des reins, conformément à la tendance instinctive, sont venus s'associer malgré nous à ce travail.

Les jeux tendent toujours à la « division du travail » entre un très grand nombre de muscles, et c'est la conséquence de leur caractère même d'exercices naturels. Etant copiés sur les actes instinctifs dont ils ne sont que la règlementation méthodique, ils présentent tous ce caractère si important à signaler, de faire exécuter à la machine humaine beaucoup de travail sans lui demander beaucoup d'efforts. Il en est tout autrement des mouvements adoptés par la gymnastique proprement dite. Celle-ci ne tend pas, en général, à rechercher les associations de muscles que nous avons appelées des « synergies », mais plutôt à les éviter dans le but d'augmenter l'effort des muscles mis en œuvre, en supprimant le concours des autres muscles. L'homme qui grimpe à la corde, à la force des poignets, n'associe pas ses jambes à l'effort des bras, comme la nature le porterait à le faire ; il supprime cette « synergie » et augmente ainsi son effort, sans augmenter, remarquons-le, son *travail*, car le travail, c'est le produit du poids du corps multiplié par la hauteur à laquelle il a grimpé.

Le propre des jeux, c'est donc de faire pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

duire au corps humain beaucoup de travail sans grand effort. Or, ce qui est hygiénique dans l'exercice, ce n'est pas l'effort, mais bien le travail. Plus nous faisons de travail, plus nous activons les grandes fonctions vitales et, notamment, la respiration et la circulation du sang. Mais si le travail rend ces deux grandes fonctions plus actives, l'effort, au contraire, les entrave. Par un mécanisme que nous pouvons étudier ici, tout effort intense vient se répercuter sur le poumon, sur le cœur et sur les gros vaisseaux sanguins. Faisons effort pour soulever un fardeau pesant, pour briser entre nos mains un bâton qui résiste, et nous sentons les muscles de la poitrine et du ventre se raidir et comprimer violemment le poumon, ainsi que les gros vaisseaux sanguins. La respiration se suspend, le sang reflue vers les veines qu'on voit se gonfler sur le cou et le front. Cette pression violente n'est pas toujours sans danger quand les artères sont devenues fragiles, comme chez les vieillards.

La gymnastique recherche l'effort en vertu de sa tendance à localiser le travail dans tel ou tel groupe de muscles qu'elle veut développer. Et c'est justement cette tendance à l'effort qui la rend difficile pour les enfants, impossible pour les hommes âgés. Dans les jeux, l'effort peut intervenir, mais il est facultatif, tandis qu'il est obligatoire dans les exercices de la gymnastique proprement dite. L'effort a souvent son indication chez l'homme adulte et bien portant, pour développer les muscles, et aussi pour développer la volonté. Les jeux peuvent provoquer l'effort. Il n'est pas d'exercice, par exemple, exigeant des efforts plus intenses que le jeu de l'aviron quand on rame « en course » et qu'on lutte de vitesse. Mais on peut ramer aussi sans aucun effort, si on adopte l'allure modérée de la promenade.

On voit donc que les jeux ne le cèdent en rien à la gymnastique au point de vue de la quantité du travail qu'ils exigent ; ils méritent, aussi bien qu'elle, d'être considérés comme des exercices sérieux.

Dr Fernand Lagrange,
Lauréat de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Médecine.

(A suivre).

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

*On s'étonnera peut-être de trouver sous cette rubrique des matières qui paraissent très différentes : d'une part, une question d'électricité technique, qui semble du domaine de l'Enseignement professionnel, d'autre part des exercices de calcul, qui semblent ressortir à la science pure. En réalité ces deux formes de l'Enseignement nous paraissent de même nature : c'est de l'*Enseignement pratique. *Elles répondent à une double lacune, que notre expérience pédagogique nous a fait constater chez la plupart des étudiants de tout âge : la première, c'est l'incapacité de manier les instruments des sciences et de les utiliser pour les besoins de la vie commune, la deuxième, c'est l'inhabileté à appliquer les formules qui résument les lois physiques et à en déduire leurs conséquences pratiques.*

N. D. L. R.

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON

L'application de l'électricité aux usages domestiques tend à se généraliser de plus en plus, grâce à son extrême commodité et à la grande facilité que l'on a de se procurer les appareils ; il est, aujourd'hui, peu de maisons qui ne possèdent au moins une installation de sonneries électriques et souvent de téléphones. On rencontre à chaque pas des magasins, de véritables bazars d'électricité, qui offrent des appareils à la portée des bourses les plus modestes. Il est facile de les faire installer ou de les poser soi-même.

Bien souvent ces installations ne fonctionnent qu'imparfaitement, parce que l'on n'y a pas apporté tout le soin nécessaire. Quant aux appareils, il en est malheureusement beaucoup trop auxquels on ne peut véritablement donner que le nom de bibelots.

Nous avons pensé qu'il ne serait pas inutile de fournir à nos lecteurs, en une série d'entretiens sur les applications de l'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON, les indications précises sur le choix et la pose des instruments dans chaque cas particulier.

Sonneries électriques

Le cas le plus simple est celui d'un appel devant être manœuvré d'un seul poste. Pour cela, on doit se procurer une sonnerie, une pile, un interrupteur convenable, des conducteurs et des supports pour les fixer.

Nous allons passer en revue successivement chacune de ces parties.

SONNERIE. — Le système de sonnerie le plus recommandable, parce qu'il est le plus simple et qu'il offre par suite le plus de garantie, est celui de la *sonnerie trembleuse* (fig. 55).

Elle se compose d'un électro-aimant AA à long fil, relativement fin, par conséquent,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

agissant sur une armature en fer doux *n n* fixée à un ressort d'acier flexible tenu en G, et appuyant au repos contre une vis de butée V. Dans cette position, l'armature se trouve éloignée de quelques millimètres des noyaux

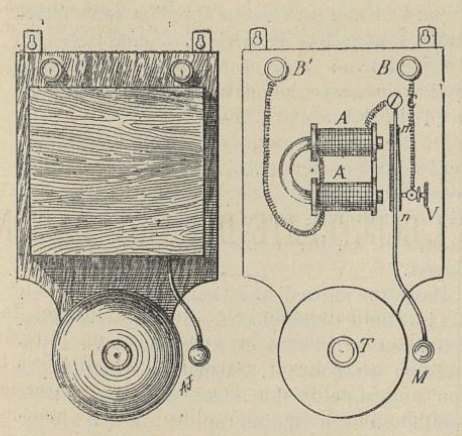


Fig. 55. — Sonnerie tremblеuse, forme pendante.

de l'électro. Elle porte un petit marteau M qui peut frapper contre un timbre T, en métal généralement, mais quelquefois aussi *en bois*, lorsqu'on ne désire qu'un faible bruit. Au lieu d'un timbre, il peut y avoir aussi une clochette ou un grelot, selon l'effet que l'on recherche.

Un fil de cuivre relie la borne B à la vis V ; un autre fil établit la communication entre G et l'électro, dont l'autre extrémité communique avec B'.

Le fonctionnement est des plus simples. Si on lance un courant électrique par les bornes BB', il anime les spires de l'électro qui attire l'armature, et le marteau, entraîné par le mouvement de celle-ci, frappe un coup sur le timbre. Mais ce mouvement même rompt la communication entre la vis V et l'armature ; le courant cessant de circuler, l'électro devient inerte et le ressort ramène l'armature dans sa position initiale, c'est-à-dire au contact de la vis V. A ce moment, une seconde émission de courant a lieu, l'armature est de nouveau attirée, et ainsi de suite.

A chaque interruption, il se produit nécessairement une étincelle entre la vis V et la surface en regard ; un métal, tel que le fer ou le cuivre, serait vite oxydé, et le contact électrique n'existerait plus. C'est pour cela qu'il est de *toute nécessité* que l'extrémité de la vis, ainsi que le point de l'armature qui vient buter, soient en *argent*, métal non oxydable. On pourrait aussi mettre du platine ; mais l'argent est préférable, car le platine, bien qu'inoxydable aussi, a la propriété de se transformer en *noir de platine*, très mauvais conducteur, et qui peut produire le même effet qu'un oxyde.

Les bobines de l'électro doivent être complètement garnies de fil de cuivre *bien isolé* (avec deux couches de soie). Le diamètre du fil est d'environ 4/10 de mm ; la résistance de l'électro doit être d'au moins une dizaine d'ohms (1), mais les bonnes sonneries ont environ 50 ohms. J'ai dit « complètement garnies de fil » ; c'est une question de confiance, car on ne peut s'astreindre à démonter l'électro pour le vérifier. Le mieux, c'est de s'adresser à une bonne maison en se basant un peu sur le prix : il faut compter au moins 5 francs pour avoir une

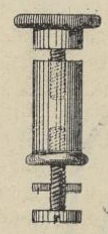


Fig. 56. — Borne.

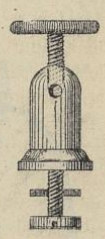


Fig. 56 bis — Borne.

sonnerie bien conditionnée. Il n'est pas rare de rencontrer des sonneries à 2 fr. 75 et même à moins ; aussi, si l'on a la curiosité de dérouler les bobines, on trouve parfois, sous la belle couche de fil extérieure, du papier presque

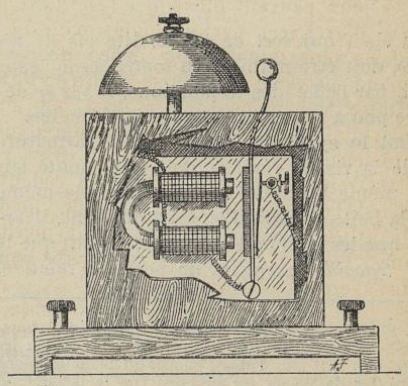


Fig. 57. — Sonnerie de bureau.

jusqu'au fond, sauf pourtant une couche ou deux appliquées sur le noyau.

(1) L'*ohm* est l'unité pratique de résistance électrique. Un tube de verre de 1 mm. carré de section et de 106 cm. de longueur, rempli de mercure, représente, à 0° centigrade, l'*ohm légal*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il faut encore veiller à un détail assez important. Sur la partie de l'armature qui regarde l'électro doit se trouver collée une feuille de papier. Ici le papier est nécessaire ; c'est pour éviter le contact direct avec les noyaux. Si cette précaution n'est pas prise, il arrive souvent que la sonnerie s'arrête, l'armature restant fixée aux noyaux. On dit, en langage technique, que la sonnerie *colle*. Cet effet est dû au magnétisme rémanent qui se produit même avec du fer bien doux et bien recuit, lorsque le portant vient au contact direct du fer (1). Dans les sonneries de construction soignée, au lieu d'une simple feuille de papier collée sur l'armature, on fixe, au centre des noyaux de l'électro, un petit morceau de cuivre dépassant d'environ 1/2 mm.

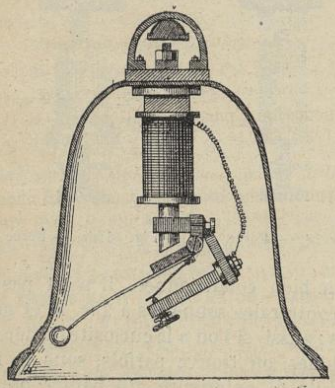


Fig. 58. — Sonnerie électrique (forme cloche d'église).

La vis V qui sert de butée, dite *vis de réglage*, doit être munie d'un *contre-écrou ;* sans quoi, par l'effet des trépidations, la vis se déplace peu à peu et la sonnerie est déréglee.

Tout le système de l'électro, de l'armature et de la vis de réglage doit être monté sur une même pièce métallique, fixée elle-même sur la boîte. Lorsqu'il en est autrement, il arrive que les différents organes, du fait que le bois *travaille*, changent de position relative, ce qui a encore pour résultat de dérégler la sonnerie.

Enfin, pour être complet, je donnerai encore une indication sur les bornes. On emploie deux types différents ; celui que représente la fig 56 doit être adopté. On contourne le fil de façon à former une boucle que l'on serre fortement sous la tête de la vis : le contact est sûr. Le modèle de la fig. 56 bis sera rejeté, parce qu'il a le grave inconvénient de couper le fil et produire un moins bon contact.

On donne à la sonnerie trembleuse différentes formes selon les applications. Le modèle représenté fig. 55 est la sonnerie *pendante*. Si elle doit être posée sur une table, un bureau, etc., on lui donne la forme représentée fig. 58.

Dans une autre disposition, le mécanisme est à l'intérieur d'une cloche, dite *forme d'église*. Dans ce cas, l'électro est vertical, et à chaque rupture du courant, l'armature retombe par son propre poids. La forme est élégante ; les oscillations sont moins rapides, ce qui a pour résultat de donner un son plus clair ; enfin le mouvement se trouvant protégé par la cloche, elle convient particulièrement bien pour les poses à l'extérieur. Il est bon toutefois, si le mur contre lequel elle est fixée est bien exposé à la pluie, de la garantir à l'aide d'un petit revêtement en zinc. Le son étant plus intense, on se sert généralement de ces cloches pour la porte d'entrée (fig. 59).

Trompette électrique. — A propos des sonneries, je dirai un mot d'un instrument original, qui peut les remplacer dans toutes leurs applications ; je veux parler de la trompette électrique du capitaine Zigang. Elle se compose d'un disque de tôle mince serré par le bord dans une garniture métallique ; ce disque forme le fond d'une boîte en cuivre (fig. 60 et 61), à l'intérieur de laquelle se trouve

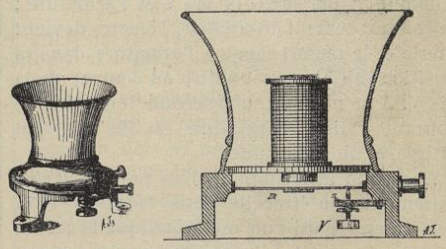


Fig. 59 et 60. — Trompette électrique du capitaine Zigang. (Elévation et coupe)

un électro-aimant ; une petite armature $m\ n$ en fer est soudée sur la plaque de tôle en regard des pôles. Une vis de réglage V semblable à celles des sonneries, touche la plaque de tôle

(1) Pour les électriciens amateurs qui désirent construire des électros, voici un bon procédé pour recuire les pièces de fer. Il faut d'abord choisir du métal de bonne qualité (fer de Suède, fer au bois) ; on le façonne, et lorsque les pièces sont complètement terminées, on les place dans une boîte en tôle (facile à confectionner soi-même), en les entourant de tous côtés d'une bonne quantité d'oxyde des battitures. Cet oxyde est constitué par les parcelles qui se détachent du fer quand on le forge. On couvre la boîte et on la porte au rouge dans un fourneau ou à la forge. On ferme les portes, ou l'on recouvre de cendres, de façon à laisser refroidir très lentement, pendant une nuit, par exemple. Il est probable que cet oxyde produit une décarburation du fer, c'est-à-dire un affinage plus complet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et ferme le circuit électrique de l'électro. Si on lance un courant, la plaque, grâce à son élasticité, s'approche de l'électro, ce qui supprime la communication avec la vis; l'électro devient neutre alors, et la plaque revient dans sa position première; elle touche la vis de nouveau, et exécute ainsi une série d'oscillations de grande amplitude. Ces oscillations sont assez rapides pour produire un son musical. Les dimensions de la boîte doivent être telles, que celle-ci forme *résonateur* pour le son émis par la plaque; on obtient avec ces appareils des effets d'une grande intensité. On peut les employer avantageusement à l'extérieur, ou bien comme signal d'alarme. On construit aussi un modèle plus grand, pour les usines, les bateaux, etc., avec un pavillon semblable à celui d'un instrument de cuivre. On lui a donné, sans doute par ironie, le nom de *Sirène*. Car elle produit un bruit d'une intensité extraordinaire, mais, il faut bien le dire aussi, effroyablement insupportable (1).

CLAUDIUS LIMB.
Ingénieur-Electricien,
Licencié ès-sciences mathématiques,
Licencié ès-sciences physiques,
Préparateur à la Faculté des Sciences
(Sorbonne).

(A suivre).

EXERCICES DE CALCUL(2)

Problème de Physique

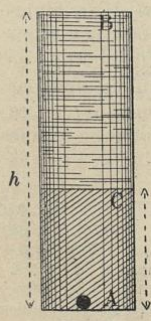


Fig. 61.

Un vase de hauteur h est rempli par deux liquides superposés, de densités différentes, a et b.

On abandonne en A un corps formé d'une substance de densité c, intermédiaire entre a et b.

On demande :

1° A quel niveau dans le vase doit s'élever le liquide le plus dense pour que le corps arrive sans vitesse à la surface libre du liquide le moins dense.

2° Quelle est la nature du mouvement que prend le corps.

Application numérique :

a =	13,6	Mercure
b =	1	Eau
c =	7,8	Fer
h =	100	centimètres

Nota. — On négligera la résistance opposée au mouvement du corps par les deux liquides ainsi que les dimensions du corps par rapport à celles de la partie du vase que remplit le mercure.

MATIÈRES A CONNAITRE POUR TRAITER CE PROBLÈME :

1° *Cinématique de la chute des corps.*
2° *Les forces sont proportionnelles aux accélérations qu'elles communiquent à une même masse.*
3° *Principe d'Archimède.*
4° *On évaluera la force et les autres grandeurs* de préférence *en unités* C. G. S. (*Centimètre — Gramme — Seconde*).

(1) Les cloches, forme d'église, et les trompettes électriques se trouvent chez tous les fournisseurs d'appareils d'électricité, à partir d'une dizaine de francs.

(2) On adressera les solutions à M. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques à la Sorbonne.
Le journal publiera les bonnes solutions avec les noms de leurs auteurs.

ACADÉMIES & SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

Séance du 11 Janvier 1892

Mathématiques pures et appliquées. — M. H. RÉSAL étudie par l'analyse *la résistance et les faibles déformations des ressorts en hélice.* Il établit un certain nombre de formules dont il se propose de faire quelques applications dans une prochaine communication. — M. ANDRÉ MARKOFF : Note « *sur la série hypergéométrique* », présentée par M. Hermite. — M. G. KŒNIGS : Note « *sur les réseaux à plans invariants égaux et les lignes asymptotiques* », présentée par M. Darboux. — M. V. JAMET : Note « *sur les séries à termes positifs* », présentée par M. Picard. — MM. L. BRUNE et E. BENET adressent la description et le dessin d'un appareil destiné à prévenir les collisions sur les voies ferrées.

Physique. — M. EDOUARD BRANLY : Note « *sur la déperdition de l'électricité par les rayons très réfrangibles* ». — MM. C. FABRE et ANDOYER : Note « *sur l'emploi des plaques orthochromatiques en photographie astronomique* ». — M. H. LE CHATELIER : Note « *sur la théorie du regel* » présentée par M. Daubrée. — M. VICTOR CHABAUD : Note « *sur un nouveau modèle de thermomètre à renversement pour mesurer les températures de la mer à diverses profondeurs* », présentée par le prince de Monaco. — M. HENRI GILBAULT : Note « *sur un nouvel hygromètre à condensation* », présentée par M. Lippmann. — M. DUPONCHEL adresse une nouvelle lettre relative à la circulation des vents à la surface du globe.

Chimie. — MM. BERTHELOT et G. ANDRÉ : Note « *sur l'oxydation spontanée de l'acide humique et de la terre végétale* ». — MM. BERTHELOT et ANDRÉ : « *Quelques observations nouvelles sur le dosage du soufre dans la terre végétale, et sur la nature des composés qu'il constitue* ». — M. A. DITTE : Note « *sur les borates métalliques* », présentée par M. Troost. — M. C. ROUSSEAU : Note « *sur les manganites de potasse hydratés* », présentée par M. Troost — M. J. MEUNIER : Note « *sur la réduction de l'hexachlorure de benzène. — Régénération du benzène* », présentée par M. Troost. — M. P. PETIT : Note « *sur la formation des dextrines* ». — M. A. ARNAUD : Note « *sur un nouvel acide gras non saturé, de la série* $C^nH^{2n-4}O^2$ », présentée par M. Friedel. — M. P. PICHARD : Note

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« *sur les influences, dans les terres nues, des proportions d'argile et d'azote organique sur la fixation d'azote atmosphérique, sur la conservation de l'azote et sur la nitrification* ».

Sciences naturelles. — M. A. Chatin : *Contribution nouvelle à l'histoire chimique de la truffe. Parallèle entre les Terfâs ou Kamès d'Afrique et d'Asie et les truffes d'Europe, sous le rapport de la composition chimique des terres et des tubercules.* — M. Georges Pouchet : Note « *sur la flore pélagique de Naalsoëfjord (iles Feroë)* ». — M. A. Pomel : Note « *sur l'écueuil de Barbarie* ». M. J. Lajard : Note « *sur le langage sifflé des îles Canaries* », présentée par M. Bouquet de la Grye. — M. J. Seunes : Note « *sur le crétacé supérieur de la vallée d'Aspe, son âge et ses relations* », présentée par M. Fouqué. — M. Bouquet de la Grye présente à l'Académie son ouvrage ntitulé : « *Paris port de mer* ».

Société Française de Physique

Séance du 18 décembre 1891

Présidence de M. Friedel

M. Alphonse Berget présente une méthode permettant d'enregistrer les oscillations de pendule en éliminant l'erreur personnelle.

M. Henri Becquerel expose à la Société quelques considérations sur les lois de l'intensité de la lumière émise par les corps phosphorescents.

CHRONIQUE

Formation de la grêle. — Une revue allemande cite une observation de M. Toselli qui a assisté à la formation directe de la grêle. L'observateur se trouvait par un temps de rafales, dans une maison dont les fenêtres donnaient à l'est sur une cour. La pluie qui ruisselait d'un toit fut saisie par un coup de vent du nord très froid et refoulée en haut pour retomber en gouttes épaisses; bientôt le vent souffla du sud et les gouttes poussées dans toutes les directions se transformèrent en boules de glaces. M. Toselli a observé trois ou quatre fois le phénomène en dix minutes; lorsque le vent du sud cessait, la transformation s'arrêtait aussitôt, mais lorsqu'il recommençait le phénomène se reproduisait.

Le microbe de l'Influenza. — Le docteur Pfeiffer, le gendre du docteur Koch, croit avoir découvert le microbe de l'Influenza. Nous résumons les explications qu'il a données au cours de la réunion des médecins des hospices de Berlin. C'est en décembre dernier qu'il a découvert le microbe en examinant les crachats des malades atteints de l'influenza. Il s'agit de bacilles de très petite taille, que l'on rencontre ordinairement groupés par deux, parfois aussi formant des chaînes; ils sont logés entre les cellules de la substance glaireuse des expectorations. Ces microbes pénètrent aisément dans les poumons et dans le sang. Voici sur quelles observations le docteur Pfeiffer s'appuie :

1° Dans tous les cas de cette maladie, la présence de ces microbes a été observée.

2° On a relevé leur présence dans aucune autre maladie des voies respiratoires.

3° Le nombre des microbes varie suivant l'intensité de la maladie.

4° Les expériences faites sur les cadavres ont confirmé toutes ces observations.

5° Les expériences faites sur des animaux, notamment sur des singes et sur des lapins, en leur inoculant ces microbes ont provoqué en eux tous les symptômes de l'influenza.

Il s'ensuit que l'épidémie est appelée à se propager rapidement si l'on n'a pas le soin de stériliser les expectorations.

En même temps le docteur Canon, médecin de l'hospice municipal Moabit, a fait un exposé de la découverte qu'il a faite dans le sang des malades, du bacille de l'influenza. Les deux communications ont produit une certaine impression dans le monde savant.

Mort d'un Astronome. — Sir George Airy est mort le 4 janvier à l'âge de quatre-ving-dix ans. Cet astronome avait fait réaliser d'importants progrès matériels à l'observatoire de Greenwich. Il était partisan du système décimal; il a publié un grand nombre de mémoires dans les revues savantes. Il était membre étranger de l'Institut de France.

Jeux et Sports athlétiques. — Le Conseil municipal de Paris, sur la proposition de M. Octave Blondel, en sa séance du 2 janvier, a délégué la *Ligue nationale de l'Education physique* à l'organisation des exercices nautiques et des régates scolaires sur le lac du Bois de Boulogne.

Les exercices nautiques auront lieu dans la matinée des dimanches, jeudis et jours fériés du mois d'avril, dans la matinée des dimanches et jours fériés et dans l'après-midi du jeudi du mois de mai. Les régates scolaires sont fixées aux dimanches 22 et 29 mai.

— Le Conseil de la *Ligue nationale de l'Education physique* a tenu, le 29 décembre, sa séance de fin d'année. A cette occasion, M. Paschal Grousset, délégué général de la Ligue, a résumé les résultats acquis au cours du quatrième exercice, qui vient de prendre fin, et tracé le programme du cinquième.

A la suite de ce rapport, le Conseil a procédé à l'examen de la situation financière de la Ligue, qui est des plus satisfaisantes et à la discussion du budget de 1892. Conformément aux propositions qui lui étaient soumises, il a décidé la fondation d'un Congrès annuel de l'Éducation physique et l'ouverture d'un concours public en vue de fixer les conditions techniques et les frais d'établissement du champ et jeux ou exercices scolaires (1).

— Le jeudi 14 courant, dans l'après-midi, a eu lieu, sur la grande pelouse de Bagatelle, le premier match interscolaire pour le *Championnat de foot-ball* de l'*Union des sports athlétiques*.

Les concurrents qui ont lutté hier étaient d'abord l'école Albert-le-Grand, d'Arcueil, contre le lycée Lakanal, puis l'école Monge contre l'école Alsacienne. Les juges arbitres étaient : M. Herbert, pour le premier match, et M. Pierre de Coubertin pour le deuxième. Au premier match, l'école Lakanal a battu l'école Albert-le-Grand, avec 2 points; au deuxième, l'école Alsacienne, avec 8 points, a triomphé de l'école Monge.

Les autres matchs se feront les jeudis 21 et 28 janvier, 4, 11 et 18 février. Le match final sera le plus important.

(1) On trouvera les détails relatifs à ce concours, dans le *Bulletin de la Ligue*, numéro de janvier (51, rue Vivienne).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

du 1 au 7 Février 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Le ciel à neuf heures du soir :

Au Zénith. — Le Cocher.

Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon, le Cygne, Céphée.

A l'Est. — Cassiopée, Andromède, Pégase, Persée, le Bélier, les Poissons, les Pléïades, la Baleine.

Au Sud. — les Gémeaux, le Taureau, l'Éridan, Orion, le Grand Chien (SIRIUS), le Lièvre, la Colombe, le Petit Chien, l'Hydre, la Licorne, le Navire.

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

A l'Aurore. — La planète: **Mercure.**

Le Soir. — Les planètes: **Vénus, Jupiter, Saturne.**

La Nuit. — Les planètes: **Mars, Uranus.**

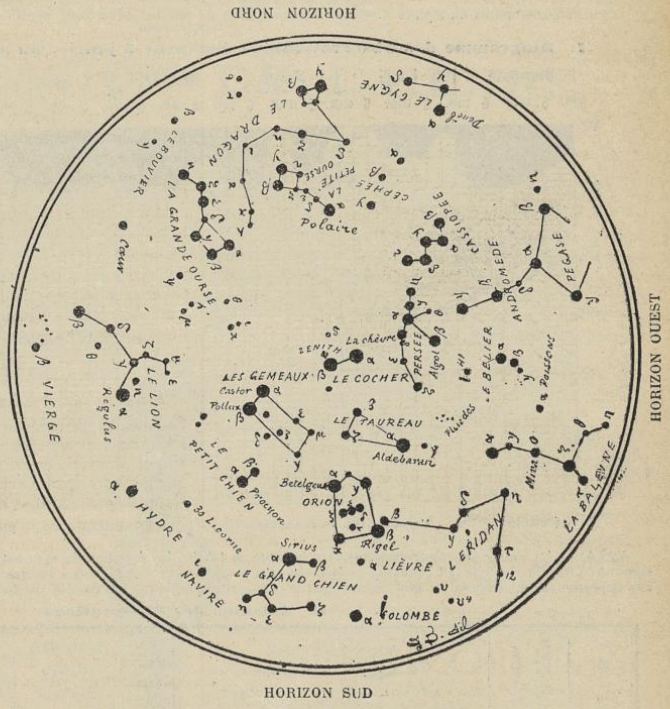


Fig. 62 — Aspect du ciel pour Paris, le 1er février 1892, à 9 h. 1/4 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Le 1er février, à 9 heures du matin, conjonction de **Jupiter** avec la **Lune** à 3° 42 nord.

Le 2 février, à 5 h. 41 du soir, minimum d'éclat de l'étoile **Algol** (β Persée).

Le 3 février, de 4 h. 5 m. à 5 h. 12 m. du soir, occultation par la **Lune** de M Poissons (5e grandeur).

Le 6 février, à 10 heures du matin, **Vénus** en conjonction avec **Jupiter** à 0° 1 sud (très curieux phénomène à observer).

De 10 h. 39 à 10 h. 58 du soir, occult. par la **Lune** de χ Taureau (6e grandeur).

De 11 h. 10 à 11 h. 49 du soir, occult. par la **Lune** de γ' Taureau (4e grandeur).

Jupiter à observer vers le 6 heures et demie du soir.

Position et aspect des satellites (1)

1er	Février	à 6 h. 30 du soir....	E	3	4	2	4
2	—	— —	3	4	2	1	4
3	—	— —	4	3	4	1	2
4	—	— —	4	1	4	2	E
5	—	— —	4	2	4	1	3
6	—	— —	4	1	2	3	4
7	—	— —	4	4	2	3	1

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. Ainsi le 4 février à 6 h. 30 du soir le 3e satellite est derrière la planète ; les 1er et 4e sont à gauche et le 2e à droite (position donnée par une lunette astronomique.)

1er à 5 h. 45	du soir,	immersion du 1er.
1er à 6 h. 12	—	fin du pass. de l'ombre du 4e.
2 à 6 h. 2	—	— 1er.
4 à 7 h. 0 55	—	commenct de l'éclipse du 3e.
4 à 7 h. 1	—	immersion du 3e.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la lune.
1er Fév.	7 h. 33 M.	0 h. 13 46 S.	4 h. 55 S.	
2 —	7 32	0 13 54	4 57	
3 —	7 31	0 14 1	4 58	
4 —	7 29	0 14 7	5 0	
5 —	7 28	0 14 12	5 2	
6 —	7 26	0 14 17	5 3	
7 —	7 25	0 14 20	5 5	
Lune				
1er Fév.	7 h. 23 S.	2 h. 52 S.	9 h. 34 S.	3
2 —	9 42	3 42	9 57	4
3 —	10 0	4 31	11 19	5
4 —	10 19	5 21	— —	6
5 —	10 41	6 13	0 40 M.	7
6 —	11 8	7 6	2 2	8
7 —	11 42	8 3	3 21	9

Le 1er Février

Mercure	6 h. 33 M.	10 h. 45 M.	2 h. 57 S.
Vénus	8 51 M.	2 h. 21 S.	7 52 S.
Mars	3 5 M.	7 h. 27 M.	11 50 M.
Jupiter	9 0 M.	2 h. 39 S.	8 18 S.
Saturne	9 2 S.	3 h. 19 M.	9 32 M.
Uranus	0 31 M.	5 h. 32 M.	10 33 M.

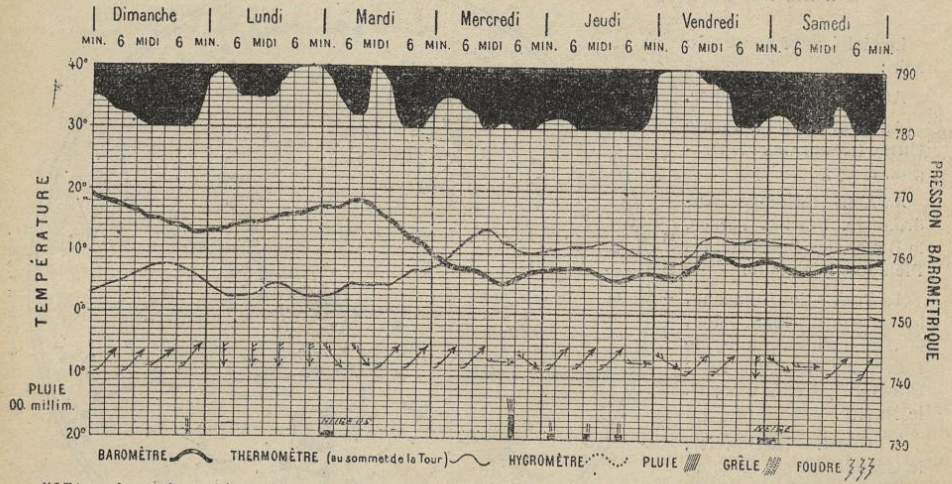
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN MÉTÉRÉOLOGIQUE

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

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 janvier au samedi 9 janvier 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 obsevations à lecture directe sont faites quatre fois par jour. Les indications complémentaires sont fournies par les appareils enregistrateurs de MM. Richard frères.

II. Résumé des Observations

DATES	BAROMÈTRE à 11 h. du m.	TEMPÉRATURE AU SOL Min.	Max	Moy.	SOMMET 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 24heures en m/m	ÉVAPORATION en 24heures en m/m
D. 3	768.97	4.0	6.8	5.4	3.6	6.1	4.9	5.4	59	83	S.-O.	Arrêt	0.3	»
L. 4	763.03	2.5	3.0	2.8	1.8	2 7	2.3	5.2	48	85	N.	»	0.2	»
M. 5	764.87	-0.2	3.4	1.6	-0.7	3.5	1.4	4.3	55	85	O.	»	8	»
M. 6	753.15	2.1	8.2	5.2	1.6	7.8	4.7	3.9	61	91	O.	»	3.8	»
J. 7	752.07	3.5	4.7	4 2	3.2	4.2	3.7	4.5	59	82	S.-O.	»	0.3	»
V. 8	752.69	0.2	4.2	2.3	-0.1	4.4	2.2	4.3	56	85	S. O.	»	»	»
S. 9	749.07	-0.5	1.0	0 3	-1.3	0.4	-0.5	3.6	54	93	O.	»	0.8	»
Moyenne	757.69	1.8	4.5	3.1	1.1	4.1	2.6	4.4	»»	»»	Entre S. et O.	»	Total 5.4	Total »

Etat du Ciel et Remarques. — Situation météorologique assez favorable ; température très douce pour la saison, un peu supérieure à la moyenne normale, cela à cause de la persistance des vents de sud-ouest. Par contre, la moyenne barométrique est un peu plus basse. L'humidité est en excès, et la pluie a été fréquente.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

CONTRE LE FROID. — Puisque nous sommes dans la saison rigoureuse, il n'est pas inutile de mettre nos lecteurs en garde contre un préjugé fort répandu, qui consiste à croire que l'alcool réchauffe. C'est juste le contraire qu'il produit. En effet, lorsque l'on boit de l'alcool ou un grog, on éprouve une impression de chaleur à la face et à la partie extérieure du corps, mais cela au détriment de la chaleur intérieure, naturellement la plus nécessaire. L'expérience a démontré que les personnes qui absorbent des alcools gèlent plus facilement que les autres ; c'est pour cela que dans les expéditions qui se font au pôle, nord ou austral, l'alcool est sévèrement banni de la consommation. Mais le café, la soupe, le thé chaud possèdent des qualités réelles pour réchauffer les individus. En temps de grand froid, il est recommandé de prendre une boisson ou un aliment chaud, en se levant.

POUDRE CONTRE LE CORYZA. — Lorsque l'attaque du corysa est légère, il suffit souvent de priser un peu de *sous-nitrate de bismuth*. Lorsque le coryza ne cède pas, on usera avec plus de succès de la poudre suivante :

Sous-nitrate de bismuth.....	4 gram.
Poudre de réglisse.....	8 —
Iodure de soufre.....	30 cent.

Il ne faut pas prendre plus de dix à douze prises dans le courant de la journée.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie électrique N.-M. DUVAL, 36-38, rue de la Goutte-d'Or, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

L'UNIFICATION DE L'HEURE

C'est un problème d'un intérêt toujours primordial que celui de l'heure ! C'est, en effet, le problème même de la mesure des temps, et les Américains, toujours pratiques, disent non sans quelques raisons : *Times is money*.

La question de l'unification de l'heure a été longuement discutée au dernier congrès astronomique, tenu à Paris, à Pâques, en 1891, et on n'est pas tombé d'accord sur une solution définitive.

Je n'entrerai pas dans le détail des discussions techniques du congrès ; je parlerai simplement des inconvénients et des avantages qu'il peut y avoir à guider toutes les actions des habitants du globe terrestre tout entier d'après l'heure d'un seul méridien adopté par toutes les nations comme méridien initial.

I

Et d'abord, qu'est-ce, nettement, que la question de l'heure ?

Nous n'apprendrons rien à nos lecteurs en leur disant que la terre n'est pas ronde, puis qu'aujourd'hui tout le monde sait qu'elle est légèrement aplatie à ses deux pôles. Mais cet aplatissement est indifférent au sujet qui nous occupe, car la périphérie de la terre, ou l'*Equateur*, a la forme d'une circonférence parfaite.

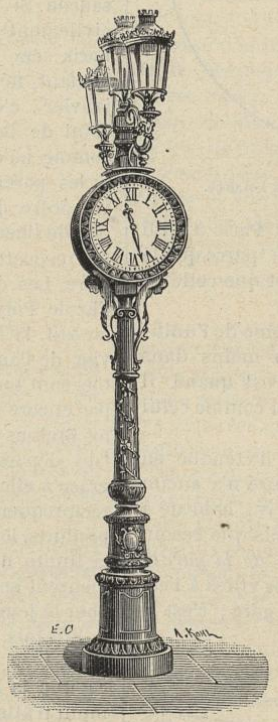


Fig. 63. — Horloge pneumatique publique (Modèle de la Ville de Paris)

Ce globe tourne autour de la ligne N-S (fig. 64) qui s'appelle la *ligne des pôles*, de sorte que, le soleil restant sensiblement fixe dans l'espace, les divers points du globe ne passent pas au même instant de la nuit au jour et réciproquement.

Prenons, par exemple, la fig. 65 : soient S le Soleil et T la Terre. Le mouvement de rotation de celle-ci ayant lieu dans le sens indiqué par la flèche, le point du globe correspondant au point M passera de la nuit au jour avant le point N ; autrement dit, le Soleil *se lèvera* pour les habitants de M pendant que ceux de N seront encore dans la nuit. Comme d'ailleurs les hommes ont toujours réglé leurs actions d'après le mouvement apparent du Soleil, on conçoit que ceux qui habitent le point M estimeront qu'il est midi avant que ceux qui sont en N en fassent autant.

Comme la Terre fait un tour sur elle-même en 24 heures, il arrive donc, les angles de rotation étant mesurés en degrés, que 24 heures correspondent à une diffférence de longitude (1) de 360°, une heure à 15 degrés ; par conséquent, dans deux localités dont les latitudes sont différentes de 15 degrés, il y aura une différence d'*heure locale* de 60 minutes ; en d'autres termes, quand il sera midi dans la localité la plus à l'ouest, il sera une heure de l'après-midi dans celle qui est à l'est.

L'avantage de l'*heure locale* ainsi définie, est que les heures lues sur les horloges correspondent bien à ce qu'on a l'habitude de faire aux temps correspondants, et que *midi* tombe sensiblement au milieu de la journée civile et industrielle.

Les différences d'*heure locale* sont d'ailleurs accentuées d'une façon très nette dans la transmission des dépêches télégraphiques. Le courant électrique se propageant dans les fils avec une vitesse du même ordre de grandeur que celle de la lumière, soit environ 300,000 kilo-

(1) On sait qu'un *méridien* d'un lieu n'est autre chose que le cercle suivant lequel la sphère est coupée par un plan passant par la ligne des Pôles et par le lieu considéré. Ainsi, si nous nous reportons à la figure (64), le *méridien* du point A sera le cercle NAS. Si A représente Paris, et *B* une autre ville, l'arc de cercle AB qui sépare les deux méridiens sera la *longitude* de B par rapport à Paris.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM SIP

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mètres par seconde, mettra par conséquent un temps inappréciable à parcourir des distances considérables. C'est ainsi qu'une dépêche partie de Bucarest, par exemple, à 1 h. 40 minutes

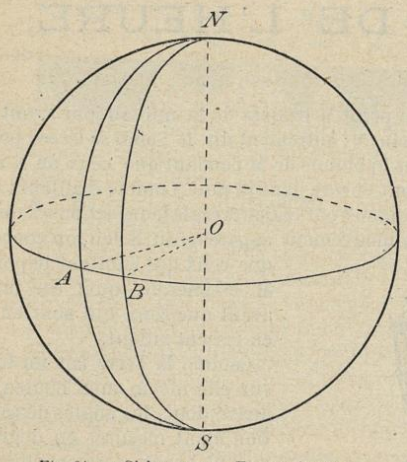


Fig. 64. — Globe terrestre. Fuseaux horaires.

du soir (heure locale) arrivera à Paris à midi du même jour (heure de Paris), parce que la longitude de Bucarest est 25° et que celle de Paris est zéro.

Il y a certains cas où ce problème de l'unification de l'heure s'impose, au moins dans l'étendue d'un même pays : c'est quand il s'agit de régler un service général comme celui des chemins de fer.

Si, d'ailleurs, le pays a peu d'étendue en longitudes, l'unification de l'heure n'a aucun inconvénient, et tout le monde est habitué à calculer mentalement, chaque fois que besoin en est, la différence entre l'*heure de la gare* et l'*heure de la ville*. Dans toutes les villes à l'est de Paris, la ville avance sur la gare ; c'est le

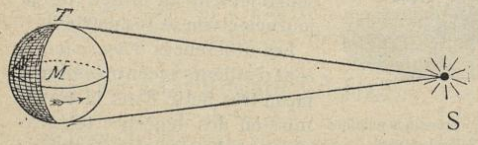


Fig. 65. — Rotation de la Terre devant le Soleil. Jour et nuit.

contraire pour les villes à l'ouest, puisque la gare donne l'heure de Paris.

On voit donc que, dans le cas de règlement et de la circulation des trains, l'unité du service, surtout dans un pays assez peu étendu pour que l'écart n'atteigne pas une heure entière, exige l'unité d'heure ; et il est naturel de prendre l'heure du méridien passant par l'observatoire installé dans la capitale.

II

Mais si l'unification de l'heure est utile au point de vue du fonctionnement de certains services, elle présente au point de vue civil de graves inconvénients.

Voici un exemple entre mille ; je l'emprunte au savant astronome de l'observatoire de Paris, M. Wolf, membre de l'Institut et professeur à la Sorbonne.

Supposons un enfant né à Brest, dans la nuit du 31 décembre au 1er janvier, à minuit moins 27 minutes, temps local, et un autre né à Besançon, à minuit 15 minutes, heure de Besançon. Si l'unification de l'heure est adoptée civilement et administrativement, l'heure de Paris sera l'heure nationale ; par conséquent l'enfant, né à Brest, sera inscrit comme né en janvier, c'est-à-dire *dans l'année suivante ;* celui de Besançon, au contraire, sera inscrit comme né en décembre *de l'année précédente.* Si les parents ne sont pas au courant du nouvel ordre de choses, ils ne se souviennent que de l'heure locale quand arrive, pour leurs fils respectifs, le moment de choisir une carrière. Les deux jeunes gens se présentent à l'Ecole Polytechnique, pour laquelle, comme on sait, la limite d'âge se compte au 1er janvier de l'année du concours. Les Francs-Comtois sont tout joyeux de ce que leur fils n'ait pas encore atteint la limite d'âge, tandis que les Bretons sont navrés de voir que leur héritier l'ait dépassée. Mais l'heure nationale est là ; grâce à elle les derniers seront les premiers et réciproquement ; les actes de naissance sont produits, les gens de Besançon sont au-delà de la limite d'âge, tandis que ceux de Brest demeurent en-deçà, conclusion : carrière fermée pour le jeune Bisontin ; carrière ouverte pour le Brestois.

Mais ce n'est rien encore pour un pays comme la France, dans lequel l'écart maximum n'atteint pas une heure. Dans un pays comme la Russie, par exemple, très étendue en longitude, l'écart atteint 8 ou 9 heures : dans ces conditions, quand il est 10 heures du soir à Pétersbourg, il est 6 heures du matin en Sibérie. Si l'heure nationale était adoptée comme heure civile dans l'empire des Tsars, on voit que ce sera le monde renversé pour les parties orientales de cet immense territoire ; si, par ordre supérieur, les troupes doivent éteindre les feux dans les casernes à 10 heures du soir, il en résultera que les cosaques des garnisons sibériennes dormiront pendant la journée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III

Les partisans quand même de l'heure universelle ont imaginé un artifice pour tourner cette difficulté : ils ont imaginé les *fuseaux horaires*.

Considérons (fig. 64) deux endroits, A et B, de la terre dont les longitudes diffèrent de 15 degrés : la différence d'heure locale entre ces deux points sera d'*une heure*, et, si on convient que tous les habitants de la région N A S B règlent leurs actions sur l'heure du point milieu, l'écart maximum sera : 30 minutes d'avance pour ceux qui seront à l'est, vers le point A, 30 minutes de retard pour ceux qui sont à l'ouest, vers le point B.

La région N A S B s'appelle un *fuseau horaire*.

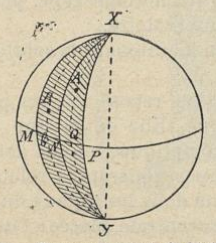


Fig. 66. — Fuseaux horaires de 15 degrés.

Pour appliquer ce système, on partage toute l'étendue d'un pays, comme la Russie ou les Etats-Unis, en *fuseaux* de 15 degrés de longitude chacun (fig. 66). Chaque fuseau prend l'heure de son point milieu, et les heures de deux fuseaux consécutifs diffèrent exactement de 60 minutes.

Il y a à ce système de graves inconvénients aussi. Les lignes imaginaires de séparation des fuseaux ne correspondent pas à des frontières politiques comme, par exemple, la ligne de démarcation entre la France et l'Allemagne. L'arc de méridien qui sépare deux fuseaux peut tomber au milieu d'une ville, de sorte que les habitants d'un quartier devront avoir leurs montres une heure en avance sur ceux du quartier voisin ; dans les invitations à dîner, cela donnerait lieu à de terribles méprises : on se trouverait dans l'alternative d'arriver une heure trop tôt ou de n'arriver qu'au dessert, et on n'aurait qu'une chance sur trois d'arriver à l'heure juste.

Et combien plus grave encore serait l'adoption préconisée par certains fanatiques, d'une heure, non plus *nationale* seulement, mais *universelle!*

Le soleil n'éclairant pas à la fois Paris et Honolulu, nous devons régler d'après son cours la distribution du temps ; c'est pour cela que, pour tout ce qui concerne la vie *civile*, l'heure locale s'impose.

Il n'en est plus de même pour le besoin des chemins de fer : là, on conçoit la nécessité d'une heure unique, et une erreur de quelques minutes pourrait amener des catastrophes redoutables : Aussi personne ne proteste-t-il jamais contre la permanence de l'heure des chemins de fer. Quand on passe une frontière, quand on arrive à Vintimille par exemple, on donne un tour de clef à sa montre, que l'on met à l'heure de Rome au lieu de l'heure de Paris, et tout est dit.

Il y a d'autres circonstances où il est également *nécessaire* d'unifier l'heure, c'est dans une même ville ; à Paris, par exemple, il n'est pas rare d'entendre sonner *midi* pendant une bonne demi-heure. C'est là quelque chose de contre nature, quelque chose d'anti-scientifique, absolument incompatible avec notre époque de progrès, avec notre siècle de vapeur et d'électricité. Aussi, considéré dans de justes limites et ramené à des proportions raisonnables, le problème de l'unification de l'heure est-il un des plus importants.

IV

Comment unifie-t-on l'heure? Par quels procédés arrive-t-on à faire battre, à l'unisson, la même seconde aux balanciers de deux horloges séparées par une longue distance, c'est maintenant ce qui nous reste à voir.

Deux solutions sont en présence, basées sur deux ordres de phénomènes distincts : l'électricité fournit la première, et l'air comprimé fournit la seconde.

Dans tous les cas, il faut disposer d'une *horloge type*, une des horloges de l'Observatoire, par exemple : le problème de la transmission de l'heure consistera à faire marcher toutes les horloges à l'unisson de celle-là.

L'organe essentiel de toute horloge, l'organe primordial qui assure la subdivision du temps, est le *pendule* ou *balancier*. Galilée a, le premier, reconnu que toutes les oscillations d'un pendule durent exactement le même temps pourvu qu'elles n'aient pas un écart trop grand, ou, comme disent les physiciens, qu'elles soient de *faible amplitude*. Aussi chaque horloge est-elle munie d'un *échappement* commandé par un pendule. Une roue dentée R (fig. 67) tend à tourner sans cesse sous l'influence du moteur, qui est un poids ou un ressort, mais l'une des pattes d'une *ancre* oscillante, donnant contre une de ses dents, l'empêche d'avancer. Quand l'ancre oscille, elle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dégage une dent *n;* la roue R avance d'autant, et est aussitôt arrêtée de l'autre côté, par la

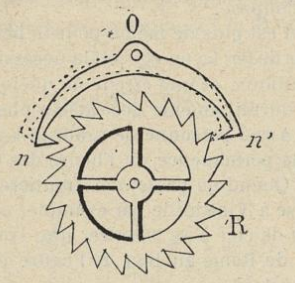


Fig. 67. — Echappement à ancre, commandé par un pendule.

seconde dent *n'* de l'ancre, qui, fixée au balancier, en suit les oscillations. Le balancier est donc le *régulateur* de l'horloge et c'est lui, *lui seul*, qui subdivise le temps en intervalles égaux : les rouages ne servent qu'à transmettre à la roue d'échappement R le mouvement du poids ou du ressort moteur.

Cela posé, faisons intervenir l'électricité.

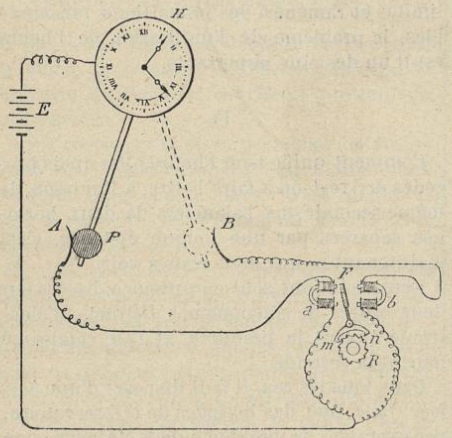


Fig. 68. — Horloge électrique centrale : Principe du mécanisme.

Soit H (fig. 68) une horloge à balancier, qui sera, par exemple, l'horloge-type. Aux deux extrémités de la course du balancier, en A et en B, sont fixées deux lames métalliques qu'il vient toucher à chaque oscillation.

Le courant d'une pile *E*, qui arrive par le balancier lui-même, se trouve alors fermé, et actionne un électro-aimant *a*, qui attire un armature *f*.

Cette armature oscille donc vers la gauche en même temps que le balancier P, et, comme elle porte un *ancre* d'échappement, elle règle le mouvement de la roue *R* de l'horloge secondaire, régulièrement d'après celui de l'horloge primaire. Quand le balancier P oscille, au contraire, vers la droite, c'est en B que se fait le contact, et c'est l'électro-aimant *b* qui fonctionne : l'armature mobile oscille alors vers la droite, dans le même sens et en même temps que le balancier de l'horloge primaire. Ce simple mécanisme assure donc une *synchronisation* absolue de deux horloges : on voit comme il est ingénieux et combien la surveillance en est facile.

Il n'est même pas besoin que l'échappement récepteur soit mû par un rouage moteur ; les chocs des dents de l'ancre, *m* et *n*, contre les dents de la roue R suffisent à faire progresser celle-ci, et, par suite, à assurer le mouvement des aiguilles.

Voilà pour la solution électrique de la question : elle est employée dans les gares de chemins de fer, et dans quelques endroits de Paris, dont les horloges sont commandées électriquement par l'horloge-type, placée dans les caves de l'Observatoire.

Examinons maintenant la solution pneumatique.

Cette solution repose sur les propriétés de l'air comprimé. Elle exige une canalisation coûteuse et compliquée, et une usine centrale, où des pompes puissantes refoulent l'air à haute pression dans les tuyaux du réseau.

Une horloge centrale, placée à l'usine, est munie d'un déclic qui, toutes les trente secondes, débouche une ouverture par laquelle l'air comprimé est lancé simultanément dans toutes les conduites aboutissant aux horloges locales : celles-ci recevront donc l'afflux d'air comprimé à des périodes équidistantes, mais pas exactement à l'unisson : l'air ne circule pas, en effet, avec une vitesse de 300,000 kilomètres à la seconde, comme l'électricité ; sa vitesse est beaucoup plus faible et est de l'ordre de grandeur de 200 à 300 mètres à la seconde ; chaque horloge ne recevra donc le jet d'air qu'avec un retard qui sera d'autant plus grand qu'elle sera plus éloignée de l'horloge distributrice.

La fig. 69 représente, vu à l'envers, le cadran d'une horloge *réceptrice*.

Cette horloge ne contient pas de poids ni de ressort moteur. C'est tout simplement un cadran muni de deux aiguilles qui avancent à chaque émission d'air.

L'air arrive dans un petit corps de pompe, Y et en soulève le piston. La tige T de celui-ci agit sur le levier L, mobile autour du point A, et, à l'aide du déclic r, fait avancer d'une dent la roue R.

Le jet cessant, le piston retombe au bas du corps de pompe, prêt à recevoir le jet suivant; un second déclic *r'* empêche la roue R de reculer pendant la descente du piston. Comme

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cette roue R porte 120 dents, et que l'air comprimé arrive toutes les demi-minutes, l'aiguille qu'elle entraîne dans son mouvement fera donc un tour en une minute. Chacun de ses quarts de tours détermine d'ailleurs un mouvement analogue de l'aiguille des heures.

La fig. 63 montre une horloge pneumatique installée sur un candélabre de gaz d'une rue de Paris.

Ce système est fort employé à Paris, où il existe une canalisation d'air comprimé. Il a, toutefois, l'inconvénient de toutes les canalisations gazeuses : il s'arrête quand il y a une fuite et la moindre fissure met obstacle à son bon fonctionnement ; il ne se prête pas, d'ailleurs, à la transmission à longue distance, à cause des frais de pose des tuyaux très longs, et du retard que subirait la seconde horloge par rapport à l'horloge-type.

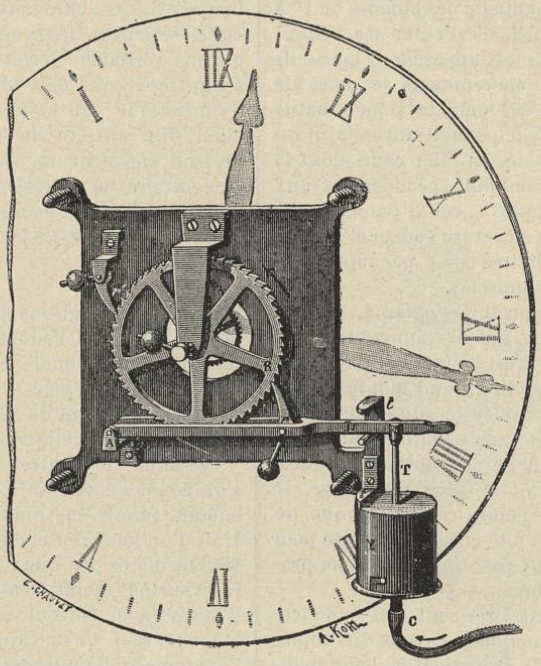


Fig. 69. — Cadran d'une horloge pneumatique réceptrice.

Aussi, la seule et unique solution générale de l'unification de l'heure est-elle dans la distribution par l'électricité : ce n'est pas un des moindres bienfaits de cette science qui nous en prodigue tant aujourd'hui.

ALPHONSE BERGET,
Docteur ès-sciences physiques.

ÉDUCATION PHYSIQUE

L'INTRODUCTION DES JEUX

DANS LES PROGRAMMES DE GYMNASTIQUE SCOLAIRE

(Suite)

III

Le défaut capital de la gymnastique — du moins de la gymnastique française — c'est qu'elle a pris pour point de départ de son système la notion théorique et, pour ainsi dire, idéale de la structure du corps humain. Elle se base sur la conformation de l'homme en pleine possession de ses forces, en plein développement de ses organes, et elle vise à porter au dernier degré de perfection toutes les aptitudes physiques, en demandant à chaque organe son maximum de fonctionnement.

C'est cette tendance que nous caractérisons par le mot « athlétique. »

Quand la gymnastique athlétique est appliquée à des sujets complètement développés, elle produit de magnifiques résultats. Il suffit, pour s'en convaincre, d'aller voir, à notre école Normale militaire de Joinville, les vigoureux et magnifiques jeunes hommes que cette méthode a formés. En revanche, ses effets sont déplorables quand on prétend l'utiliser pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'éducation physique des enfants et des tout jeunes gens. La plupart des mouvements de cette gymnastique sont trop « forts » pour l'âge où les muscles, encore en voie de formation, ne peuvent fournir un effort suffisamment énergique. La statistique prouve que, dans les lycées, *plus de la moitié* des enfants de 10 à 15 ans sont incapables d'exécuter les principaux exercices dits « aux appareils. » Les seuls qui puissent suivre couramment le cours de gymnastique sont des enfants doués naturellement d'un développement musculaire au-dessus de la normale, ou bien ceux dont la conformation se prête tout spécialement aux exercices « acrobatiques », ceux, par exemple, qui présentent une structure courte et ramassée ou bien un poids très léger par rapport au développement des muscles.

Il s'opère ainsi, parmi les enfants, une fâcheuse sélection ; les uns deviennent très vite des « virtuoses » — c'est l'élite, la minorité — mais les autres, le plus grand nombre, sont découragés par les difficultés du début et ne travaillent plus. Les enfants faibles ou maladroits, ceux justement pour lesquels l'éducation physique serait le plus nécessaire, se trouvent dans les mêmes conditions que les écoliers placés dans une classe trop forte pour eux : ils ne peuvent pas « suivre » et ne profitent pas de la leçon.

Les jeux, au contraire, sont des exercices faciles. Etant, comme nous l'avons dit, copiés sur les actes naturels et instinctifs, leurs mouvements fondamentaux sont à la portée de tous les enfants, même des plus débiles. Tel qui, après trois mois d'efforts ne réussissait pas à exécuter les mouvements les plus simples du trapèze ou du *reck*, apprendra en une semaine à jouer aux barres, à la balle, au ballon, non pas sans doute de façon à exceller dans ces jeux, mais suffisamment pour y prendre de l'exercice, et aussi pour y trouver de l'attrait.

Les jeux, en effet, ne sont pas seulement faciles ; ils sont encore « attrayants » et leur nom même, qui est synonyme d'amusement, nous dispense d'insister pour en faire la preuve.

Cet attrait que personne ne conteste aux jeux n'est pas le moindre argument à faire valoir en faveur de leur supériorité comme méthode d'éducation physique. Nos enfants, tout le monde le déplore aujourd'hui, ont perdu le goût des exercices du corps. Or, pour qu'un exercice soit efficace, une première condition est nécessaire, c'est le bon vouloir de ceux auxquels on prétend l'appliquer. Nous avons besoin de faire des prosélytes et de convertir nos jeunes gens à des habitudes d'activité physique que leur santé réclame impérieusement. Et le meilleur moyen d'obtenir cette conversion, n'est-il pas de rendre agréable et facile les débuts de l'exercice ? Avec ses mouvements « commandés », ses « tours » dont l'apprentissage offre aux débutants des difficultés sérieuses, la gymnastique méthodique est une véritable « leçon » qui vient s'ajouter à d'autres leçons déjà trop nombreuses. — La gymnastique est la forme difficile et pour ainsi dire austère de l'exercice auquel on prétend convertir nos jeunes gens. Les jeux, au contraire, en représentent la forme facile et amusante. Et voilà pourquoi nous ferons plus de prosélytes avec les jeux qu'avec la gymnastique.

Beaucoup de raisons d'un autre ordre militent en faveur de l'adoption des jeux comme méthode fondamentale de l'éducation physique des jeunes gens. La plus importante peut-être, au point de vue de l'hygiène, c'est que les jeux se pratiquent à l'air libre.

Personne ne contestera les avantages du « grand air » sur l'air vicié que respirent des enfants réunis en troupe dans un gymnase. L'air d'un local clos et encombré n'est pas seulement moins pur que l'air d'un espace libre, il est surtout moins riche ; il renferme moins d'oxygène, et surtout moins de cet oxygène « condensé » qu'on appelle *ozone*. Grâce à l'oxygène qu'il renferme l'air est pour l'homme un véritable aliment, et l'expression populaire : — « Vivre de l'air du temps, » — est beaucoup moins ironique qu'elle ne prétend l'être. L'oxygène de l'air pénètre dans l'organisme par les poumons et par les pores de la peau, se fixe sur les globules du sang, et s'ajoute à notre substance vivante pour la nourrir, comme le font les aliments solides et liquides.

Tous les jeux de course et de « poursuite » activent au plus haut degré le besoin de respirer et augmentent, disent les physiologistes, dans les proportions de un à sept, la consommation d'air faite par les joueurs. Qui ne voit leur supériorité hygiénique, sachant que ces exercices doivent se pratiquer dans des espaces libres, c'est-a-dire dans un milieu où n'est ni vicié ni raréfié l'aliment réparateur, dont l'absorption se trouve si singulièrement augmentée ?

Les avantages du jeu ont été reconnus dans tous les temps et dans tous les pays.

Il y a même, à ce point de vue, une notable différence entre la gymnastique proprement

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dite et les jeux. Les systèmes artificiels de gymnastique sont de date relativement très récente. C'est en 1814 que le colonel Amoros ouvrit, à Paris, le premier gymnase qu'on y ait vu. Vers le même temps, Jahn à Berlin, et Ling, à Stockholm, fondaient des systèmes analogues. Mais beaucoup de pays, encore aujourd'hui, ne font pas de gymnastique, tandis que tous ont l'exercice par les jeux.

Dans l'antiquité, les Grecs avaient des exercices du corps. Mais, d'après tous les documents qui nous sont restés, les Grecs appelaient *gymnastique* ce que nous appelons *jeux*. Leurs exercices ne comportaient pas les engins de nos gymnases. Ils avaient des exercices militaires, tels que le maniement d'armes, le tir à l'arc, le lancé du javelot, mais ils avaient surtout des jeux, et leurs concours d'exercices, on le sait, s'appelaient les « Jeux olympiques ». Dans les gymnases grecs, on se livrait surtout à des exercices naturels, tels que la course, le saut, la lutte, la boxe ou pugilat, le lancement du « disque ». Aucun de ces exercices n'avaient ce caractère systématique et scientifique de notre gymnastique.

Tous les pays d'Europe ont leurs jeux nationaux. L'Angleterre est la terre classique des jeux. C'est même d'Angleterre que nous viennent la plupart des jeux aujourd'hui à la mode en France. On a beaucoup critiqué cette importation étrangère et le reproche était peu fondé, car ces jeux anglais ne font que revenir chez nous. Ils ont été importés de France en Angleterre au moment de la conquête normande et nous sont revenus modifiés et surtout débaptisés. Le *foot-ball*, par exemple, n'est qu'une édition anglaise de notre jeu de *barette*. De même la *crosse anglaise* est le *mail*.

En France, les jeux de toute sorte étaient autrefois en honneur. On connaît de nom la « *longue* » et la « *courte paume* », le *mail*, la *barette*, etc. Tous ces jeux avaient à peu près disparu de notre pays. Il serait assez difficile de dire pour quelle raison le goût en était perdu ; mais on ne peut s'empêcher de remarquer que nos enfants ont cessé de jouer au moment où la gymnastique systématique a été introduite en France et adoptée officiellement comme méthode d'éducation physique, vers la seconde moitié de notre siècle.

Il est impossible de le méconnaître, un véritable réveil du goût du jeu s'est fait depuis peu dans notre pays. Et l'on peut dire que la pression de l'opinion publique a eu autant de part que les arguments des hommes spéciaux dans cette heureuse réforme des programmes de gymnastique qui est la reconnaissance, en quelque sorte, officielle de la valeur des jeux comme méthode d'éducation physique.

Dr Fernand Lagrange.

LES RÈGLES DU JEU DE LONGUE PAUME

(D'après les programmes officiels)

1° *Emplacement du jeu.* — Le terrain réservé aux joueurs est uni, sans herbe : c'est la *place*. La longueur en est de 70 à 80 mètres ; la largeur ordinairement de 12 à 15 mètres ; c'est-à-dire environ le cinquième de la longueur. La place est limitée à chaque extrémité et de chaque côté par une bande de gazon ou par une rigole. La surface est divisée en deux parties

Fig. 70. — Position du joueur après le « tirage » (1).

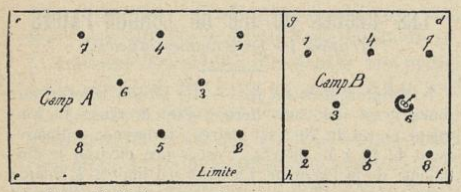
inégales dont l'une est le double de l'autre. Elles sont séparées par un cordon *g h*, de couleur ou par une rigole que l'on appelle *corde*. A chacun des coins du terrain *c, d, e, f*, se trouvent des poteaux que l'on a désignés sous le nom de *rapports*. Ces poteaux, qui peuvent avoir de 6 à 8 mètres, comprennent donc entre eux les limites du jeu (fig. 71).

2° *Position des joueurs.* — Les joueurs sont divisés en deux camps (fig. 71, A et B). Chacun d'eux compte huit hommes placés de la manière suivante : ceux du camp A, qui occupent les numéros 1 et 2, sont placés de chaque côté et assez près de la corde ; le numéro 1 a soin de serrer d'assez près la limite *cd* afin de ne pas laisser un intervalle qui permettrait à la balle de passer facilement. Au contraire, le n° 2 rentre davantage dans le jeu. Cette disposition s'explique par la

(1) Cette figure-type du joueur de longue-paume est le portrait de M. Collin, foncier de la partie de Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tendance naturelle du livreur à lancer sa balle à sa droite, c'est-à-dire vers la gauche du camp A. Ces deux joueurs sont ordinairement les plus faibles, les apprentis ; ils ont reçu le nom de *cordiers* (voir figure ci-dessous), c'est-à-dire « hommes se tenant près de la corde ».



cd, *ef*, *ec*, *df*, limites. — *c*, *d*, *e*, *f*, rapports. — *gh* corde. — B_5 tireur. — *1*, *2*, cordiers. — *3*, milieu de corde. — *4*, *5*, basse volée. — A_6 foncier. — *7*, *8*, haute volée.

Fig. 71. — Plan du jeu de Longue Paume.

Le n° 3 se trouve au milieu du jeu et un peu en arrière des deux cordiers ; il porte le nom de *milieu de corde*. Ce joueur doit être un homme agile, capable de renvoyer les coups que son adversaire lui lance dans les jambes et d'arrêter la balle lorsqu'elle roule à terre. En arrière et sur le prolongement des deux cordiers se trouvent deux autres joueurs qui composent la *basse volée*. Celui qui tient le n° 4 sur la figure occupe la plus belle place du jeu ; c'est là qu'arrivent le plus de coups et les plus difficiles ; aussi l'homme qui s'y trouve est choisi parmi les plus habiles et les plus adroits. Enfin le chef du camp, le *fort du jeu* ou encore *foncier*, comme on le désigne vulgairement dans nos provinces, se place au n° 6 sur le prolongement du *milieu de la corde ;* c'est ordinairement le plus adroit des joueurs, et c'est de lui et du n° 5 que dépend généralement le succès. Le foncier a derrière lui deux autres hommes, 7 et 8, qui composent la *haute volée ;* il ne leur vient le plus souvent que les coups perdus, ceux que les autres joueurs n'ont pu arrêter.

De l'autre côté, dans le camp B, les joueurs sont placés absolument de la même manière ; cependant il y a une remarque à faire : celui qui lance la balle et que l'on appelle *tireur* ou *livreur* occupe la place correspondante au foncier du camp opposé (fig. 71).

Il est un homme dont nous n'avons pas encore parlé, c'est le *marqueur*. Il est chargé de planter une flèche sur l'alignement, vis-à-vis de l'endroit où la balle s'arrête : en d'autres termes, c'est lui qui indique les chasses établies dont nous parlerons plus loin. Il se sert de deux fiches de 1m50 environ, percées à la partie supérieure d'un certain nombre de trous destinés à marquer les jeux à l'aide d'une cheville. Dans beaucoup d'endroits, on se sert de petites tiges en fer de 0m20 tout au plus, portant l'une une houppe de laine rouge et l'autre une houppe de laine blanche ou bleue. Mais avec ces sortes de fiches, on ne peut pas indiquer le nombre de jeux gagnés par chacun des camps. D'un autre côté, elles présentent un avantage sur les fiches en bois. Avec celles-ci on est forcé, vu leur longueur, de les planter perpendiculairement au sol, le long de

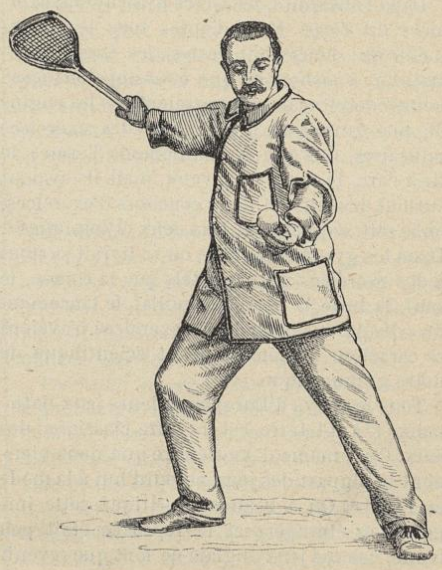


Fig. 72. — Le tirage de la balle.

la limite du jeu et en face de l'endroit où s'est arrêtée la balle ; aussi le marqueur qui n'y prend pas garde peut mettre la chasse tantôt trop haute, tantôt trop basse, ce qui occasionne des discussions. Au contraire, avec les autres, on marque les chasses à l'endroit même où la balle s'est arrêtée ; on ne gêne pas les joueurs et il ne peut pas y avoir d'erreur.

(A suivre).

VARIÉTÉ

NOTICE BIOGRAPHIQUE

Le professeur A. RICHET

Nous avons signalé dans notre avant-dernier numéro la mort de l'une des illustrations de la science et de la chirurgie françaises, M. le professeur A. Richet. Nos lecteurs nous sauront gré de leur donner quelques détails biographiques sur cet homme éminent qui fut, en même temps, un homme de bien.

M. Richet (Didier-Dominique-Alfred) était né à Dijon, le 16 mars 1816. Venu à Paris, très jeune, il commença ses études médicales en 1835 Il fut nommé interne des hôpitaux en 1839, le premier de sa promotion et, chose curieuse, il était l'avant-dernier survivant des élus de cette année où l'on trouve les noms illustres de Dumesnil, Oulmont, Claude Bernard, Jamain, Fremp, Désormeaux. Aux examens de sortie de l'internat, il arriva *ex-æquo* avec Oulmont, il fallut une séance supplémentaire pour établir la classification : ce fut Oulmont qui l'emporta sur son concurrent. Les deux camarades ont suivi une route bien différente : Oulmont vers la clientèle, Richet vers l'enseignement.

En 1841, il était aide d'anatomie, puis profes-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

seur en 1843, docteur en médecine en 1844; cette même année, il était nommé chirurgien du Bureau central. Il soutint avec succès sa thèse d'agrégation en 1847. Le 17 novembre 1865, il était nommé professeur de pathologie externe à la Faculté de médecine, puis professeur de clinique chirurgicale le 6 novembre 1867, membre de l'Académie de médecine en 1863, président de cette académie en 1879 et enfin membre de l'Institut (académie des sciences) en 1883, en remplacement de Sébillot.

Successivement, il avait occupé les places de chirurgien titulaire à Lourcine, Saint-Louis (1858), la Pitié (1863), l'Hôtel-Dieu (1872). Dans ce dernier hôpital, il resta, avec le titre de professeur de clinique chirurgicale jusqu'à sa retraite qu'il voulut bien prendre le 1er novembre 1889. Il avait été nommé, dès 1872,

Fig. 73. — Le professeur A. Richet.

commandeur de la Légion d'honneur, en grande partie, à cause des services qu'il avait rendus dans les ambulances pendant le terrible siège de Paris.

Les débuts brillants de M. Richet dans la carrière chirurgicale semblaient lui réserver d'autres succès dans les luttes ardentes qui avaient lieu à son époque pour le professorat. Deux fois, en 1850 et 1851, il concourut, mais Malgaigne et Nélaton l'emportèrent sur lui et sur bien d'autres du reste. Pendant l'empire le concours pour le professorat fut supprimé et M. Richet dut attendre quatorze ans une place vacante. Il a occupé sa chaire de clinique avec un éclat incomparable, et les médecins de ma génération, qui ont eu le bonheur de suivre ses cours, doivent avoir encore dans la mémoire ses leçons si claires, si précises et si pratiques.

Ce ne fut pas sans regret qu'il demanda sa mise à la retraite. Bien qu'il eût soixante-treize ans, cela lui semblait une désertion

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de quitter sa chaire, où tant de médecins et d'élèves se pressaient encore, avides de recueillir son enseignement magistral. Mais les instances de son fils et de ses meilleurs amis eurent raison de ses velléités, et il finit par se décider à quitter la Faculté. Comme il était très actif, il occupa ses loisirs à cultiver et à embellir sa belle propriété de Carquairanne, où il passait la plus grande partie de l'année. Jusqu'au dernier jour il travailla, et la maladie qui vient de l'emporter, une congestion pulmonaire, lui fournit de suprêmes observations. Avec un courage, qu'il faut louer et citer, avec une sérénité admirable, il oubliait ses douleurs pour expliquer à ses amis l'envahissement progressif du mal : il en décrivait les symptômes avec la même tranquillité d'esprit que s'il eût été dans sa chaire de la Faculté. Il s'est éteint le 30 décembre dernier, entouré de tous les siens.

Son ouvrage le plus important est *le Traité d'anatomie descriptive* qui, publié en 1855, eut cinq éditions et devint le manuel d'anatomie chirurgicale des médecins russes. Le succès de cet excellent livre dépassa de beaucoup celui des livres analogues de Blandin, Velpeau, etc. Il a publié, en outre, dans les *Archives de médecine* et dans le *Bulletin de Chirurgie*, une foule de mémoires du plus haut intérêt. On sait que l'héritier de ce nom illustre, son fils, M. Ch. Richet, a, tout jeune encore, acquis une notoriété personnelle dans la Science et dans l'Enseignement. Il occupe brillamment la chaire de physiologie à la Faculté de médecine, et il dirige avec autorité le grand journal de sciences, bien connu sous le nom de *Revue rose* ou *Revue scientifique*.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON

Sonneries électriques *(suite)*

PILES. — Le bon fonctionnement d'une installation de sonneries électriques dépend pour la majeure partie du choix de la pile. Pour une installation volante, on peut dire que n'importe quelle pile est bonne ; mais il n'en est plus de même pour une installation permanente et définitive. La seule, ou à peu près, que l'on puisse employer est la pile Leclanché ; elle suffit d'ailleurs à tous les besoins. Elle a tous les avantages : elle est économique, ne dégage pas d'odeur, ne dépense rien à circuit ouvert et elle est d'une constance et d'une puissance bien suffisantes dans le cas qui nous occupe. Bien construite, je ne lui connais vraiment aucun défaut.

Les éléments constitutifs de la pile Leclanché sont les suivants : zinc amalgamé, chlorhydrate d'ammoniaque, bioxyde de manganèse, charbon.

Il y en a deux types : l'élément à vase poreux, et l'élément à mélange aggloméré.

Dans le premier type un vase poreux d'environ 15 centimètres de hauteur, contient une plaque de charbon garnie d'une tête en plomb sur laquelle se trouve la borne, qui sert de prise de courant (fig. 74), et tout autour se trouve un mélange de charbon de cornue et de bioxyde de manganèse, à poids égaux, en *grains* sans *poudre*. Ce vase poreux plonge dans une solution à 15 0/0 de chlorhydrate d'ammoniaque où se trouve également un crayon de zinc amalgamé d'environ 10mm de diamètre. Le zinc forme le pôle négatif de la pile, le charbon étant le pôle positif (1).

La force électro-motrice (2) de l'élément Leclanché est de 1 volt 48. La résistance inté-

(1) La réaction principale qui se produit entre les substances de l'élément de pile peut être représentée par l'équation :

$$Zn + Az\,H^3, H\,Cl + 2\,Mn\,O^2 = Zn\,Cl + Az\,H^3 + Mn^2O^3 + H\,O.$$

Il se forme du chlorure de zinc et de l'ammoniaque qui restent dissous, et le bioxyde de manganèse est réduit à l'état de sesquioxyde. A la vérité, la réaction est bien plus compliquée : le chlorure de zinc réagit avec l'ammoniaque et le chlorhydrate d'ammoniaque ; il se forme différents composés : de l'oxychlorure de zinc, du chlorure double de zinc et d'ammoniaque, etc.

(2) Nous rappelons qu'on appelle *force électro-motrice* d'un élément de pile la cause qui engendre le mouvement de l'électricité, c'est-à-dire le *courant électrique*, dans le circuit. En se représentant l'électricité comme un fluide, par exemple, c'est la force électro-motrice qui tend à déplacer le fluide, à le mettre en mouvement dans les conducteurs. On peut encore dire, *par analogie*, que la force électro-motrice joue, dans le circuit électrique, le même rôle que la *pression* dans les conduites d'eau, de gaz ou d'air comprimé. C'est la force électro-motrice qui permet à l'électricité de vaincre les résistances et les réactions que lui opposent les différentes parties du circuit, et par là, d'effectuer un travail : de même, la pression met l'air comprimé ou la vapeur en mouvement et leur permet de vaincre la résistance des tuyaux et la réaction du moteur en lui faisant effectuer du travail.

La *force électro-motrice* est une grandeur physique précise, susceptible de mesure. Deux forces électro-motrices sont *égales*, lorsque, mises en opposition dans un même circuit, il n'en résulte aucun courant électrique. Si ces deux forces électro-motrices sont, au contraire, dirigées dans le même sens, elles s'ajoutent et forment une force électro-motrice résultante *double*, etc. etc. L'unité pratique de force électro-motrice s'appelle le *volt*. C'est à peu près la force électro-motrice d'un élément Daniell (zinc, sulfate de zinc, sulfate de cuivre, cuivre).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rieure (1) dépend de la grandeur de l'élément. Le modèle de 15 centimètres de hauteur a 4 ou 5 ohms de résistance intérieure.

Tous les fournisseurs d'appareils électriques vendent des piles Leclanché qu'ils fabriquent eux-mêmes le plus souvent. La plupart de ces piles, après deux ou trois mois de bons et loyaux services, sont complètement hors d'état, et il faut les mettre à la retraite d'office.

Le mieux encore, c'est de s'adresser à une bonne maison ; il faut compter sur 4 ou 5 francs l'élément bien conditionné. On en trouve à 1 franc 45 (moins peut-être) ; mais ces piles vivent ce que vivent les articles à *15* et à *29*. Comme d'habitude l'économie est vite retrouvée en prenant ce qu'il y a de mieux.

Il est facile de les construire soi-même. On se procure les charbons, les vases poreux, le zinc et les verres.

Des maisons spéciales fabriquent les charbons munis de leur tête en plomb ; on pourrait appliquer soi-même le plomb, mais cela exigerait un moule, et il est plus simple de les acheter tout prêts. A la partie supérieure de la tête se trouve une tige de cuivre filetée prise dans le plomb ; un écrou molleté sert à pincer le fil

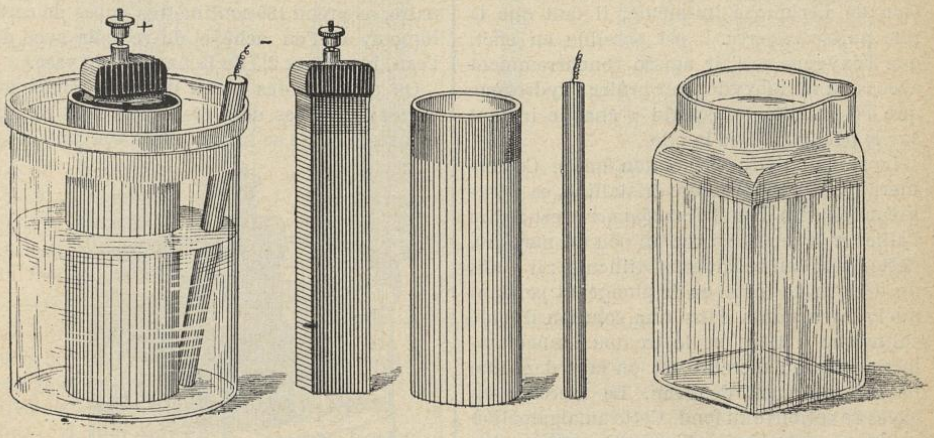


Fig. 74. — Un élément de la Pile Leclanché (1er type) : charbon, vase poreux, zinc, vase extérieur.

sur la tête. On trouve aussi des charbons dont la vis tourne directement dans le plomb ; il est difficile d'avoir une idée aussi malheureuse : un écrou .. en plomb ! Je n'en parle que pour avertir de ne point s'en procurer.

On vend dans les usines à gaz du *charbon de cornue ;* c'est le charbon qui se dépose à la partie supérieure des cornues dans lesquelles se fait la distillation de la houille. A défaut de cette substance, on peut employer de vieux charbons de pile brisés ou des bouts de crayons à lumière électrique. On concasse les uns et les autres en fragments de la grosseur d'un pois. Il est commode d'employer deux tamis ; l'un, dont les mailles ont 5 ou 6 mm. ; l'autre, plus fin, de 2mm environ. On place les deux tamis l'un sur l'autre, le plus gros dessus, et l'on tamise après avoir concassé. La poudre est rejetée, et l'on ne conserve que la partie qui, après avoir traversé le plus gros tamis, reste sur l'autre. On fait de même pour le bioxyde de manganèse (le meilleur est le *manganèse aiguillé*). On pèse des quantités égales de charbon et de bioxyde, qui sont ensuite mélangées.

Le vase en terre poreuse et le vase de verre doivent être paraffinés sur les bords, environ

(1) Un élément de pile est caractérisé physiquement par deux propriétés : sa *force électro-motrice* et sa *résistance intérieure*. La force électro-motrice dépend uniquement de la nature des substances qui le composent et non de ses dimensions. Tout circuit traversé par un courant continu est un *circuit fermé ;* c'est-à-dire qu'en suivant le circuit à partir d'un point quelconque on doit revenir au même point. La pile doit être considérée comme une portion du circuit ; elle est elle-même traversée par le courant électrique, absolument comme une pompe à force centrifuge, par exemple, est traversée par le courant d'eau qu'elle engendre. La pile, comme tout conducteur, présente donc une résistance, et l'on entend par *résistance intérieure* celle qui est comprise dans la pile, entre ses deux pôles ; au contraire, la *résistance extérieure* est constituée par celle de tout le reste du circuit.

La résistance intérieure d'une pile dépend de la nature des substances qui la composent (le liquide entrant pour la plus grande part) ; elle dépend aussi des dimensions de l'élément. En augmentant l'écartement des électrodes, on augmente la résistance, mais on la diminue en augmentant les surfaces. Dans le premier cas, la résistance est plus grande, parce que le courant a une distance plus grande à franchir ; dans le second cas, la résistance diminue, parce que le conducteur liquide offre une section plus large au passage de l'électricité, ce qui en facilite le mouvement, de même qu'une conduite de large section laisse circuler l'eau ou le gaz plus librement qu'une autre de section moindre.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deux centimètres. Il suffit de les plonger quelques secondes sur cette longueur dans un bain de paraffine fondue. Cette substance a pour but d'éviter le grimpement des sels. Le vase poreux étant ainsi préparé, on place le charbon à tête de plomb au centre et l'on remplit tout autour, jusqu'à 1 centimètre du bord, du mélange de manganèse et de charbon concassés. On coule par dessus de la cire à cacheter les bouteilles, additionnée de 5 0/0 de suif. Lorsque la cire est refroidie, à l'aide d'une petite tige de fer chauffée, on fait un trou de chaque côté du charbon, de façon que le mélange ait le contact de l'air. Suivant l'expression de Leclanché lui-même, il faut que la pile puisse *respirer*. Il est possible, en effet, que l'oxygène de l'air agisse concurremment avec celui du bioxyde pour brûler l'hydrogène que l'électricité transporte à chaque instant sur le pôle positif de la pile.

Le zinc doit être *étiré* et non fondu. Ce dernier, ayant une structure cristalline, se désagrège très vite. Il faut l'*amalgamer*, c'est-à-dire l'allier à la surface avec un peu de mercure. Cette opération se fait sans difficulté ; il suffit de décaper le métal en le plongeant pendant quelques instants dans une solution d'acide sulfurique à 1/10 ; on le trempe immédiatement dans du mercure, et on lave dans une terrine contenant de l'eau. Le mercure en excès se retrouve au fond. Cette amalgamation est bien préférable à celle que l'on obtient par les sels de mercure.

On soude à la partie supérieure un fil de cuivre de 15 à 20 centimètres de longueur, roulé en *boudin* Il faut avoir soin de ne pas amalgamer le zinc jusqu'en haut, sans quoi le mercure ne tarderait pas à ronger la soudure et même le fil de cuivre.

Le liquide excitateur est formé de chlorhydrate d'ammoniaque dissous dans l'eau (100 à 150 gr. par litre). Il faut employer un produit exempt de plomb. Le plus simple, c'est de faire la dissolution 24 heures d'avance, et de laisser séjourner pendant ce temps quelques fragments de zinc. Ce dernier métal précipite le plomb de ses dissolutions ; de sorte que le liquide se trouve absolument purifié. Au lieu d'employer du chlorhydrate d'ammoniaque seul, il vaut beaucoup mieux employer une dissolution de chlorure de zinc et d'ammoniaque. Le sel ne grimpe pas, et le zinc ne se recouvre pas de cristaux, comme avec le sel ammoniac seul. Voici la manière de préparer cette dissolution. Dans 1 litre d'acide chlorhydrique du commerce, on met peu à peu 350 gr. de rognures de zinc (vieux zincs de piles, etc.) Lorsque le dégagement gazeux a cessé, on ajoute 500 gr. de sel ammoniac pulvérisé, et l'on agite jusqu'à complète dissolution, en s'aidant au besoin de la chaleur. On abandonne 24 heures ; le zinc en excès déplace les métaux tels qne le plomb, et au bout de ce temps, on décante ou l'on filtre sur une toile. Le zinc non dissous sert pour une autre préparation. Dans la liqueur claire, on verse une dissolution concentrée de 4 gr. de bichlorure de mercure avec 5 gr. de sel ammoniac. L'addition du sel de mercure, quoique utile, n'est pas indispensable. Elle a pour but de réamalgamer les zincs, quand on remplace une solution épuisée dans une pile. Pour un élément ordinaire, on prend 150 centimètres cubes de cette liqueur, et l'on achève de remplir avec de l'eau, jusqu'aux 2/3 de la hauteur du vase.

On emploie des vases de verre ronds ou carrés ; avec ces derniers l'espace est mieux utilisé, mais ils se brisent assez souvent d'une

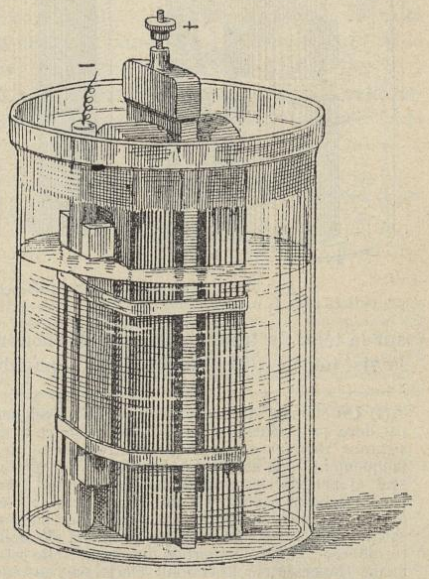


Fig. 75. — Un élément de la Pile Leclanché (2e type).

façon spontanée, ce qui a pour inconvénient d'arrêter le service d'abord ; de plus le liquide qui se répand peut occasionner des dégâts. Je crois donc qu'il vaut mieux donner la préférence aux premiers.

En se conformant strictement à ces indications, on obtient de très bons résultats. Je connais des éléments ainsi construits qui fonctionnent depuis 7 ans, et dans lesquels on a simplement remis chaque année la quantité d'eau nécessaire pour remplacer celle qui se perd par évaporation. Et ces éléments ne paraissent point encore épuisés !

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comme je l'ai dit précédemment, il existe un autre type de pile Leclanché : c'est le modèle à mélange aggloméré. Il est formé d'un charbon à tête de plomb placé entre deux blocs prismatiques (1) formés d'un mélange de bioxyde de manganèse et de charbon de cornues aggloméré par pression. Le tout est maintenu à l'aide de deux jarretières en caoutchouc, qui retiennent également une petite pièce en porcelaine dans laquelle on place le crayon de zinc amalgamé (fig. 75). La suppression du vase poreux diminue notablement la résistance intérieure de la pile (1 ohm à 1 ohm 1/2). C'est le modèle primitif de Le-

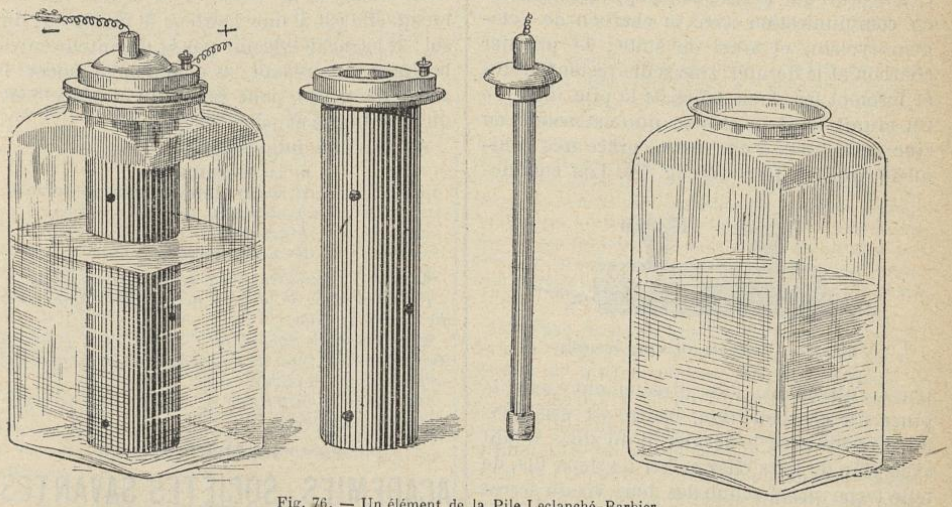


Fig. 76. — Un élément de la Pile Leclanché-Barbier.

clanché. Malheureusement les caoutchoucs se rompent au bout de quelques mois, et les divers éléments se mettent en contact avec le zinc ; la pile travaillant en *court circuit* se trouve rapidement détériorée.

Le modèle aggloméré le plus parfait est l'élément Leclanché-Barbier (fig. 76). Le zinc est placé au centre d'un cylindre formé de bioxyde de manganèse et de charbon agglomérés. A la partie supérieure de ce cylindre se trouve moulée une couronne de plomb sur laquelle on voit la borne. La couronne repose sur

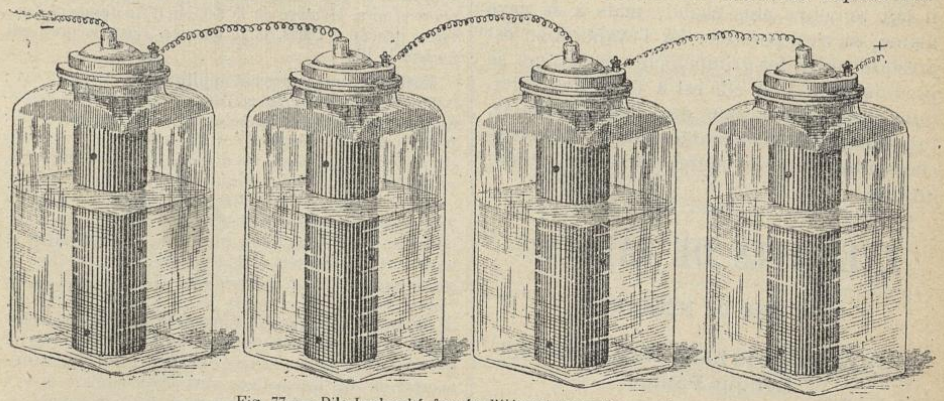


Fig. 77. — Pile Leclanché, formée d'éléments associés en série.

le vase de verre par l'intermédiaire d'une bande de caoutchouc qui ferme le vase et empêche ainsi l'évaporation. L'élément est vendu avec un sel excitateur *spécial* (?) ; mais on peut employer le sel ammoniac ou bien surtout le liquide dont j'ai indiqué la composition.

Cette pile, par sa disposition, a la plus faible résistance intérieure possible (0 ohm,75 environ) et elle donne la plus grande utili-

(1) Dans les petits modèles, il n'y a qu'un aggloméré ; mais il en existe aussi à trois plaques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sation spécifique. L'évaporation est presque nulle. Elle est certainement le *nec plus ultra* dans le genre Leclanché.

Il faut au moins deux éléments pour les sonneries ordinaires, et davantage si l'on a de grandes distances à franchir ou de grosses sonneries. On monte les éléments en *série* (ou *tension*), c'est-à-dire que le zinc de chaque élément est en communication avec le charbon de l'élément voisin, et ainsi de suite ; le premier charbon et le dernier zinc seuls restent libres et forment les deux pôles de la pile (fig. 77). On munit le fil de cuivre, qui est soudé au zinc resté libre, d'une petite pince très commode appelée *serre-fils* (fig. 78). Les conducteurs s'attachent, l'un directement sous la pince du charbon libre, l'autre est pris dans le serre-fils avec le dernier fil du zinc. Il faut avoir soin de faire chevaucher les deux fils, de telle façon que chacune des deux vis du serre-fils pince les deux fils ensemble ; le contact est ainsi parfaitement assuré.

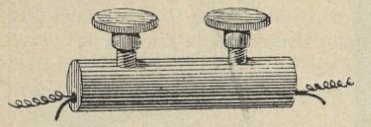


Fig. 78. — Serre-fils (Grandeur naturelle)

La pile doit être placée à l'endroit le plus frais de la maison, de préférence dans une boîte étanche, afin d'éviter les inconvénients provenant de la rupture accidentelle d'un vase. Il ne faut jamais les poser près du plafond, où il fait toujours plus chaud, mais à la cave même, si c'est possible. Là l'évaporation est presque nulle, les grimpements de sels ne se produisent pas, et elle est à l'abri des agitations et des trépidations, qui, d'après Reynier, lui sont plutôt défavorables. La pile Leclanché, en bonne petite bourgeoise, aime la tranquillité.

C. LIMB.

EXERCICES DE CALCUL[1]

PROBLÈME DE MÉCANIQUE

Trajectoire de la balle dans le Jeu de Longue Paume

Deux joueurs A et B (fig. 71) sont séparés par une distance d. B *tire la balle* de masse m, (fig. 72) et lui imprime, dans le plan vertical passant par A et B une vitesse v_0 faisant un angle α avec l'horizon. Au départ, la balle est à une hauteur h au-dessus du sol.

On demande : 1° d'étudier la trajectoire de la balle ; 2° de chercher les valeurs de v_0 et de α qu'il convient de choisir si l'on veut obliger A à se déplacer de d', étant donné qu'il doit renvoyer la balle, *à la volée*, (fig. 53) lorsqu'elle est à une hauteur h' au dessus du sol ; 3° le travail effectué par la pesanteur entre le tirage et le renvoi ; 4° combien le joueur A a-t-il de temps pour juger du déplacement qu'il doit faire et pour l'effectuer ?

Application numérique :

$m = 20$ grammes
$d = 70$ mètres
$h = 0^m60$
$h' = 1^m80$
$d' = 8$ mètres.

MATIÈRES A CONNAITRE POUR TRAITER CE PROBLÈME :

1° Cinématique de la chute des corps. — Expression du travail de chute.

2° Principes de dynamique : L'effet d'une force est indépendant de l'état de mouvement du point matériel auquel elle est appliquée.

3° Propriétés du trinôme du second degré ; sa représentation graphique.

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

ACADÉMIES & SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

Séance du 18 Janvier 1892

PRÉSIDÉE PAR M. DUCHARTRE

M. LE PRÉSIDENT annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle a faite dans la personne de *M. de Quatrefages*, Membre de la section d'Anatomie et Zoologie, décédé à Paris, le 12 Janvier. Les obsèques ont eu lieu le 16.

Mathématiques pures et appliquées.—M. H. RÉSAL : Nouvelle note « *sur la résistance et les faibles déformations des ressorts en hélice* ». — M. P. PAINLEVÉ : Note « *sur les Intégrales des Équations différentielles du 1er ordre, possédant un nombre limité de valeurs* », présenté par M. Emile Picard. — M. VICTOR STANIEVITCH : Extrait d'une lettre à M. Hermite « *sur un Théorème arithmétique de M. Poincaré* ». — M. FAYE présente une notice « *sur Sir George Biddel Airy* », mort le 2 janvier 1892.—M. ROD WOLF : Note « *sur la statistique solaire de l'année 1891* ». — M. G. RAYET : Note « *sur les Observations de la Comète périodique de Wolf* », faite au grand Equatorial de l'Observatoire de Bordeaux, par MM. G. Rayet et L. Picart, présentée par M. Mouchez. — LA COMPAGNIE CENTRALE D'EXPLOITATION des locomotives sans foyer adresse divers documents « *relatifs à un nouveau type de machines à foyer* ».—M. LÉOPOLD HUGO : Note « *sur l'extinction de l'étoile de Cassiopée (1571), étudiée par Tycho-Brahé* ».—M. V. DUCLA : Note « *sur une nouvelle détermination du nombre* π ».

Physique. — M. MASCART : Note « *sur la masse de l'atmosphère* ».—M. CHAPEL : Note « *sur l'observation d'une couronne lunaire faite le 14 janvier 1892* ». — M. CH. MOREL : Note « *sur un nouvel hygromètre* ».

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chimie. — M. A. Étard : Note « *sur les composés organiques comme dissolvants des sels* », présentée par M. Henri Moissan. — M. Guntz : Note « *sur l'action de l'oxyde de carbone sur le fer et le manganèse* ». — M. Scheurer Kestner : Note « *sur l'action du carbone sur le sulfate de sodium en présence de la silice* ». — M. L. Ouvrard : Note « *sur un azoture de lithium* », présenté par M. L. Troost. — M. Ad. Fauconnier : Note « *sur l'action du perchlorure de phosphore sur l'oxalate d'éthyle* », présenté par M. Armand de Gautier. — M. de Forcrand : Note « *sur la valeur des deux fonctions du Glycol* ». — M. Ph. Barbier : Note « *sur un Isomère du camphre* », présentée par M. Friedel. — M. E. Rouvier : Note « *sur la fixation de l'iode sur l'amidon* ». — M. Léo Vignon : Note « *sur le pouvoir rotatoire des soies de diverses origines* ». — M. J. Morel : Note « *sur l'action de l'acide borique sur la germination* », présentée par M. Friedel.

Sciences naturelles. — M. L.-F. Henneguy : Note « *sur l'embryogénie des chalcidiens* » présentée par M. Ranvier. — M. P. Thélohan : Note « *sur quelques cocidies nouvelles, parasites des poissons* » présentée par M. Ranvier. — M. Leloir : Note « *sur l'inhibition du hoquet par une pression sur le nerf phrénique* » présentée par M. Bouchard. — M. Léon Guignard : Note « *sur l'appareil mucifère des laminaires* » présentée par M. Duchartre. — M. Gustave Chauveaud : Note « *sur l'insertion dorsale des ovules chez les angiospermes* » présentée par M. Duchartre. — M. Pierre Lesage : Note « *sur l'action du chlorure de sodium dans les plantes* » présentée par M. Duchartre. — M. le Dr Pigeon : Note « *sur les causes provocatrices des épidémies* »

CHRONIQUE

La couronne lunaire du 14 janvier. — Dans la soirée du 14 janvier, à l'horizon de Paris, plusieurs personnes ont eu la bonne fortune d'observer un phénomène météorologique extrêmement rare, une *Couronne lunaire*.

Cette couronne se développait à l'est de la Lune, à 18° environ de l'astre, sur un arc de près de 90°. Elle présentait les couleurs et l'éclat d'un *arc-en-ciel solaire*, d'intensité moyenne, dont la largeur serait réduite à 2° environ. De légers nuages moutonnés couraient sur le ciel dans le voisinage de la Lune; mais la couronne était certainement due à des nuées beaucoup plus élevées et complètement invisibles.

M. Chapel, qui a adressé cette observation à l'Académie, ajoute qu'il n'existe, à sa connaissance, que deux observations récentes de ce curieux phénomène : toutes les deux faites à Bordeaux par M. Lespiault, le 15 décembre, puis le 19 décembre 1874.

La Tour Eiffel à Chicago. — Le comité d'organisation de l'Exposition universelle de Chicago a décidé l'érection d'une haute tour similaire de la tour Eiffel. L'aspect d'ensemble sera à peine modifié. On y retrouvera les deux plates-formes superposées; seulement, elles ne seront pas carrées, mais circulaires. La hauteur totale annoncée sera de 1120 pieds (341 mètres); mais comme dans ce chiffre sont compris le drapeau et l'élévation au-dessus du niveau du lac Michigan, en réalité les 300 mètres de la tour Eiffel ne seront guère dépassés.

Une dangereuse falsification de la farine. — *Le Journal de pharmacie et de chimie* signale une falsification de la farine italienne sur laquelle il est bon d'attirer l'attention publique. Il paraît que certains marchands italiens ajoutent à leur farine de la poussière de marbre, et certains autres de la baryte caustique. Or, on sait que cette dernière substance est un poison, et que la poudre calcaire est un corps tout à fait étranger à l'alimentation.

Tremblement de terre en Italie. — Le 23 janvier, on a ressenti à Rome et dans les environs, le soir, à 11 heures 25 minutes 10 secondes, une violente secousse de tremblement de terre. L'heure que nous donnons est celle indiquée par les appareils sismiques du collège romain. Le mouvement était ondulatoire et a été assez accentué, pour causer une véritable panique. Le peuple de Rome malgré le froid, a campé en plein air. Dans certains théâtres, les spectateurs effrayés ont laissé la représentation s'achever sans eux. Le pape a constaté les oscillations de sa lampe de nuit. A Genzano, à Velletri plusieurs maisons se sont écroulées. A Civitalavinia, une tour moyen-âge, s'est effondrée. Un grand nombre de maisons menacent ruine. On ne signale heureusement aucun accident de personne.

Influence du temps sur les maladies. — Un médecin de Leipzig vient de publier un travail sur les rapports qui existent entre les variations du temps et les maladies. Parmi un grand nombre d'observations, il faut citer celle des fluctuations qu'il appelle *vagues* et qui se produisent suivant une période de température normale, ces *vagues* ont une durée de 12 et 50 jours, de 18 et 20 ans, et sont en relation avec les maladies et la mortalité. Les vagues annuelles sont particulièrement en connexion avec le nombre de décès. Sous nos climats, c'est la température d'hiver qui est cause d'une plus grande mortalité. Dans des latitudes plus méridionales la chaleur dominant dans une période où le froid devrait exister, a une influence funeste ; de même dans l'extrême nord, à Stockolm, par exemple, où lorsque des hivers très doux se succèdent, il s'en suit une mortalité plus grande parmi la population. L'auteur ne croit pas qu'il faut attribuer à l'humidité, une grande importance au sujet de son influence sur la mortalité. En résumé, les conditions qui paraissent les plus favorables à l'existence, sont une alternance d'hivers doux et d'hivers modérément froids.

Le reboisement en Amérique. — Les savants se sont toujours attachés à encourager le reboisement pour combattre les inondations dans les régions montagneuses. A ce propos, il est bon de citer l'exemple que nous donne une association américaine l'*Arbor day*, fondée dans l'Etat de Nibraska, ayant pour but le reboisement. Cette société a fait de tels progrès, qu'en moins d'un an, elle s'est étendue à trente-quatre Etats de l'Union, et ses adhérents ont planté le nombre respectable de 365 millions d'arbres !

Le microbe de l'Influenza : priorité de la découverte. — Dans notre journal du 23 janvier, nous annoncions la découverte du microbe de l'influenza, et, sur la foi des journaux allemands, nous en attribuions le mérite au Dr Pfeiffer, médecin militaire à Berlin. Mais le *Daily Télégraph* publie la protestation d'un médecin anglais, qui revendique la priorité de cette découverte. Il aurait découvert le microbe, dès le mois de décembre 1889, c'est-à-dire presque deux ans avant le Dr Pfeiffer, et il en aurait publié une description micrographique très complète dans le journal médical *The Lancet*, du mois de juin 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

du 8 au 14 Février 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Le ciel à neuf heures du soir :

Au Zénith. — Le Cocher.

Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon, le Cygne, Céphée.

A l'Est. — Cassiopée, Andromède, Pégase, Persée, le Bélier, les Poissons, les Pléïades, la Baleine.

Au Sud. — les Gémeaux, le Taureau, l'Éridan, Orion, le Grand Chien (SIRIUS), le Lièvre, la Colombe, le Petit Chien, l'Hydre, la Licorne, le Navire.

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

A l'Aurore. — La planète: **Mercure.**

Le Soir. — Les planètes: **Vénus, Jupiter, Saturne.**

La Nuit. — Les planètes: **Mars, Uranus.**

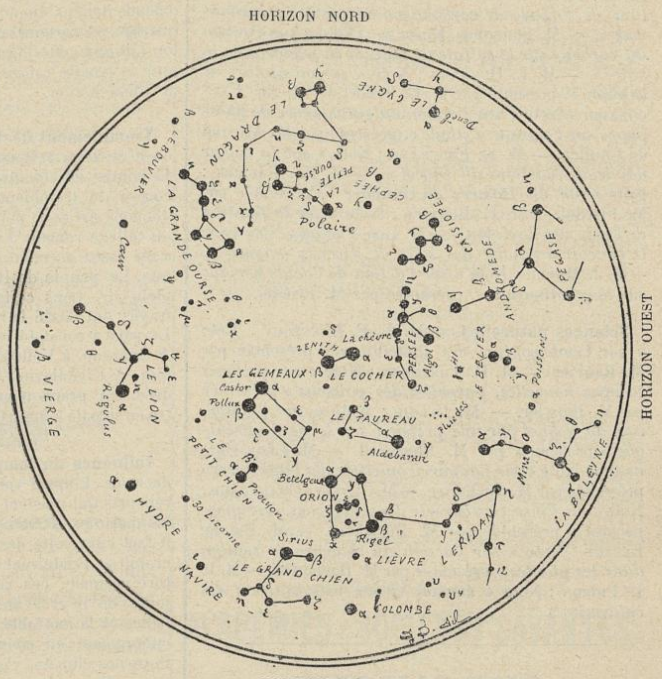


Fig. 79 — Aspect du ciel pour Paris, le 8 février 1892, à 8 h. 3/4 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

La **Lune**. Ayez la curiosité de braquer vers notre satellite un instrument de faible grossissement, voire une bonne jumelle de théâtre, vous serez émerveillé du spectacle qui se déroulera devant vos yeux : cratères, chaînes de montagnes, rainures, immenses plaines, etc. La surface lunaire est fort accidentée et chaque coin du sol a reçu un nom, afin que les sélénographes puissent se reconnaître dans ce dédale. C'est surtout aux époques des premier et dernier quartiers que l'aspect de la lune est fort beau, surtout vers le soir ou le matin, alors que le soleil, n'est pas très élevé sur l'horizon.

Le 8 février, de 1 h. à 1 h. 58 m. du matin, occultation par la **Lune** de 118 Taureau (6e grand.).

Le 10 février, de 10 h. 56 à minuit 7 m., occultation par la **Lune** de) Ecrevisse (6e grandeur).

La planète **Jupiter** est visible le soir à la tombée de la nuit.

Position et aspect des satellites (1)

8 Février à 6 h. 30 du soir.....				4	3	2	1	E
9	—	—	—	0	3	2	E	E
10	—	—	—	3	E	1	2	4
11	—	—	—	1	E	3	2	4
12	—	—	—	2	E	1	3	4
13	—	—	—	E	1	3	2	4
14	—	—	—	3	1	E	4	0

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. Ainsi le 14 février à 6 h. 30 du soir le 2e satellite est devant la planète ; les 1er et 3e sont à gauche et le 4e à droite (position donnée par une lunette astronomique.)

le 8 à 6 h. 04 du soir, fin du pass. du 2e satellite devant la planète.

le 9 à 5 h. 40 — commenc't du pass. de l'omb. du 1er satell. dev. la plan.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la lune.
8 Fév.	7 h. 23 M.	0 h. 14 23 S.	5 h. 7 S.	
9 —	7 22	0 14 25	5 8	
10 —	7 20	0 14 26	5 10	
11 —	7 18	0 14 27	5 12	
12 —	7 17	0 14 26	5 13	
13 —	7 15	0 14 25	5 15	
14 —	7 13	0 14 23	5 17	
Lune				
8 Fév.	0 h. 25 M.	9 h. 0 S.	4 h. 34 M.	10
9 —	1 19 S.	9 56	5 37	11
10 —	2 24	10 51	6 27	12
11 —	3 34	11 42	7 6	13
12 —	4 46	— 13	7 35	14
13 —	5 57	0 30 M.	7 58	15
14 —	7 6	1 15	8 16	16

Le 11 Février

Mercure	6 h. 45 M.	11 h. 8 M.	3 h. 31 S.
Vénus	8 32 M.	2 h. 26 S.	8 21 S.
Mars	2 58 M.	7 h. 14 M.	11 30 M.
Jupiter	8 24 M.	2 h. 7 S.	7 51 S.
Saturne	8 20 S.	2 h. 39 M.	8 52 M.
Uranus	11 48 S.	4 h. 53 M.	9 54 M.

Pleine lune le 12, à 7 h. 48 m. du soir. G. B.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie électrique N.-M. DUVAL, 33-38, rue de la Goutte-d'Or, Paris.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

QUELQUES MOTS A NOS LECTEURS

Il y a juste un an, nous fondions la Revue hebdomadaire illustrée « *La Science Moderne* », et, comme il est d'usage en pareil cas, nous présentions notre programme à de « *chers lecteurs* » que nous ne connaissions pas encore, qui n'existaient que dans notre imagination, mais que nous appelions de tous nos vœux.

Notre appel a été entendu du public au-delà de nos espérances. Une nombreuse et solide clientèle nous est venue, faite d'abonnés persévérants et de fidèles acheteurs au numéro. C'est donc à des lecteurs réels, à des lecteurs qui nous sont *chers* à juste titre, que nous pouvons nous adresser aujourd'hui, pour les remercier de leur confiance et pour leur promettre de la mériter de mieux en mieux.

Il n'est pas téméraire de penser qu'une petite part de ce premier succès est due au zèle, à l'activité et à la compétence de nos rédacteurs de la première heure ; mais nous n'hésitons pas à reconnaître que la plus grande part en est due à une cause plus générale et presque indépendante de leur mérite. Car, de nos jours, on ne se pousse guère dans le monde, qu'en y rendant des services, et l'on n'y devient agréable qu'en s'y montrant utile. Si donc notre journal a honnêtement réussi, c'est qu'il répondait à un besoin du public ; c'est qu'il comblait une lacune dans la presse scientifique.

Ce besoin du public, besoin tout nouveau ou du moins tout moderne, vous le connaissez, chers lecteurs, pour l'avoir ressenti : c'est une curiosité scientifique universelle qui est enfin sortie des académies et des laboratoires pour envahir peu à peu, depuis un demi-siècle, toutes les classes de la société.

Aujourd'hui, tout le monde veut s'instruire, ou, tout au moins, se mettre au courant des choses de la science ; tout le monde s'approche de la source de vérité, soit pour s'initier aux principes, soit pour se rendre compte des applications : depuis l'ouvrier, presque illettré, qui porte religieusement, chaque semaine son obole aux éditeurs de romans soi-disant scientifiques, jusqu'au prince qui frète un yacht pour continuer les explorations du « *Talisman* » et du « *Travailleur* », et pénétrer le mystère du fond des mers ; jusqu'à ce vénérable empereur détrôné qui, tout récemment encore, venait se mêler aux paisibles discussions de notre Académie des sciences pour se reposer des agitations de la politique et se consoler de ses déboires.

Or, cette curiosité, toujours en éveil, trouve-t-elle son aliment dans nos grandes Revues périodiques de Sciences pures ou de Sciences appliquées ? Nous n'en nommerons aucune, afin de n'en point passer et des meilleures ; nous rappellerons seulement qu'elles ont toutes pour origine et pour type les célèbres *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, ce *Journal Officiel* de la Science française. Ce sont des journaux du plus haut intérêt pour les savants et pour les praticiens de tous ordres et de tous pays : ils les mettent en communication et en communion d'idées, et ils publient leurs mémoires et leurs travaux ; infiniment utiles aux spécialistes, ils sont à peu près inutiles au grand public.

Il en est de même, mais pour des raisons tout opposées, de la grande catégorie des journaux illustrés de tous formats et de toutes couleurs. Beaucoup moins scientifiques que littéraires ou artistiques, ils touchent pourtant aux sciences à propos des actualités, à propos des inventions, à propos de tout, car ils sont bien conscients du mouvement irrésistible qui emporte le public de ce côté. Mais on peut dire qu'ils trompent la soif des amateurs de sciences, plutôt qu'ils ne la satisfont, car ils s'appliquent bien plus à amuser les lecteurs, en parlant à leurs yeux par de belles gravures, qu'à les instruire en parlant à leurs intelligences par un texte simple et exact, clair et précis.

C'est pourquoi, nous avons pensé qu'entre ces deux catégories extrêmes, il y aurait place pour un journal intermédiaire, ni trop savant ni trop élémentaire, qui emprunterait aux uns leur précision scientifique, aux autres leur agrément artistique : loin de leur faire concurrence, il donnerait aux lecteurs des journaux *simplement agréables* un complément d'ins-

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

truction et il formerait ainsi des lecteurs pour les journaux *exclusivement utiles,* de même que nos lycées et collèges forment des auditeurs pour les cours supérieurs des Facultés.

Ce serait un journal de *bonne vulgarisation,* qui rendrait la science, non pas *vulgaire,* mais accessible au public; qui irait au fond des choses au lieu de rester à la surface, et qui résoudrait les difficultés au lieu de les passer sous silence, ou, ce qui est pis encore, de répandre l'habitude funeste des hypothèses fantaisistes, et des explications par à peu près. Enfin, ce serait un journal *illustré,* c'est-à-dire *éclairé* par de bonnes gravures, pour être à la portée de toutes les intelligences, et ce serait un journal *à bon marché,* pour être à la portée de toutes les bourses.

Vous conviendrez avec nous, chers lecteurs, qu'un pareil programme, — sans être précisément ambitieux, — est plus facile à concevoir qu'à réaliser. Vous comprendrez donc aisément que nous ayons rencontré, à nos débuts, mille difficultés, d'ordre matériel et d'ordre intellectuel, qui nous ont empêché de faire tout ce que nous avions résolu. Mais, d'une part, les encouragements du public, qui nous a jugés sur nos tendances et nous a fait crédit sur nos bonnes intentions; d'autre part, l'intervention de nouveaux et puissants appuis matériels nous mettent en mesure de réaliser, dès le commencement de notre deuxième année d'existence, l'idée qui avait présidé à la naissance du journal.

Sans insister sur les améliorations purement matérielles, — la bonne qualité de papier, la netteté de l'impression, la valeur artistique et scientifique des gravures, — dont vous vous apercevrez du premier coup d'œil, nous appellerons votre attention sur un point capital. C'est que, pour la rédaction de notre journal, nous nous sommes assuré la collaboration assidue d'un groupe de savants, de professeurs et d'ingénieurs distingués, de ceux qui, ayant pour fonction sociale de *faire la science,* ont qualité mieux que personne pour en parler simplement et clairement. Notre Revue pourrait donc porter, en sous-titre, cette formule qui la caractérise : *Journal rédigé par des hommes de sciences pour des amateurs de sciences :* en prenant cette expression d'amateurs de science dans son sens le plus large et le plus élevé, qui comprend — comme nous vous l'expliquions tout à l'heure — la grande majorité des Français intelligents.

Cette diversité dans les catégories de nos lecteurs nous obligera à la plus grande variété dans la composition de notre Revue. Aux uns, nous donnerons, chaque semaine, des notions justes sur les actualités scientifiques dans tous les genres, aussi bien les découvertes de science pure et de laboratoire que leurs applications aux arts, à l'industrie et à la vie commune; aux autres, nous ferons des *Cours pratiques* des différentes spécialités scientifiques : Electricité appliquée, Photographie, Hygiène, Gymnastique rationnelle et même Médecine usuelle, Minéralogie, Entomologie, etc., etc.; aux plus jeunes d'entre eux, à nos grands écoliers de tous ordres — pour qui nous avouons ressentir une prédilection marquée — nous proposerons une série d'exercices de calcul, destinés à les aider dans la préparation de leurs examens; à tous enfin, nous chercherons à suggérer « ce besoin de clarté en toutes choses », et « cette habitude d'ordre et de précision dans les idées », qui sont caractéristiques de l'Enseignement scientifique et qui lui donnent sa haute vertu éducative.

Pour peu qu'on soit au courant des choses universitaires, on reconnaîtra la grande analogie qui existe entre la Vulgarisation ainsi comprise et ce nouvel Enseignement moderne dont les représentants les plus autorisés de l'Université ont récemment proclamé les principes et tracé les programmes. Nous ne nous défendons pas d'avoir l'ambition de seconder, dans la mesure de nos forces et dans les limites de notre spécialité, notre vénérée « *mère et nourrice* » intellectuelle, l'Université, dans son œuvre d'éducation nationale et moderne, qui consiste, suivant une heureuse définition, « *à faire des hommes modernes* », c'est-à-dire « *des hommes adaptés aux nécessités du temps présent* », tout en donnant « *l'éducation intellectuelle et morale dans sa généralité et dans son intégralité* ». Et comme, d'ailleurs, nous resterons toujours sur le terrain de la vérité scientifique, nous espérons que les lecteurs de toute origine et de toute opinion se joindront à nous dans la voie de la prospérité de la patrie par le progrès des sciences.

LES EDITEURS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LES ASCENSEURS HYDRAULIQUES

Utilité des ascenseurs. — Emploi de l'eau comme force motrice. — Les ascenseurs à piston plongeur. — Etude hydrostatique du mouvement. Ascenseurs sans puits. — Ascenseurs Ottis à piston mouflé. — Pistons articulés.

Dans les maisons modernes où s'empilent les uns sur les autres cinq ou six appartements avec leurs prétentions au luxe et leurs « salons blanc et or », un des problèmes qui intéressent le plus vivement le propriétaire est le suivant : faciliter aux locataires du cinquième les moyens de remonter chez eux de manière à pouvoir leur demander un loyer presqu'aussi élevé qu'aux locataires du premier.

C'est cette question que résolut en 1867 un ingénieur distingué, *M. Edoux :* il inventa un appareil qui emploie la pression des eaux de la ville pour monter jusqu'au cinquième étage une petite cabine pouvant contenir quelques personnes.

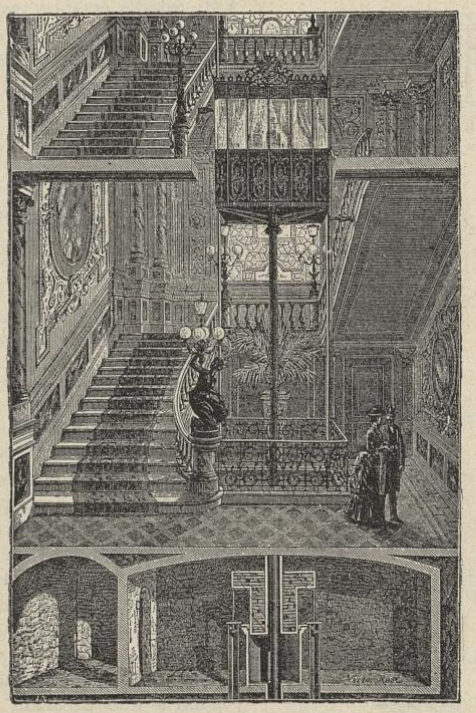


Fig. 80. — Coupe d'une installation dans une maison moderne (Système *Abel Pifre*).

Cet appareil, d'un fonctionnement très simple, est rapidement entré dans nos mœurs et on le trouve maintenant dans tous les grands hôtels et dans la plupart des maisons des quartiers neufs (fig. 80). Les ascenseurs sont aussi très nombreux à l'étranger et surtout en Amérique. Il est vrai que là-bas les maisons à 15 et à 20 étages sont assez nombreuses et qu'on ne peut guère demander à un homme disposant d'une paire de mollets ordinaires de faire sept ou huit visites par jour à de pareilles hauteurs.

Quelques savants physiologistes auraient peut-être, au point de vue purement mécanique, proposé de remplacer l'escalier par l'antique échelle, car elle a l'avantage de répartir le travail moteur sur les bras et sur les jambes ; mais leurs conseils n'auraient probablement pas eu beaucoup de succès, et l'ascenseur est bien préférable, puisqu'il n'exige aucun travail de la personne qu'il transporte.

Pour monter jusqu'aux étages supérieurs d'une maison une cabine et un certain nombre de personnes, il faut employer une force qui soit toujours disponible et qui n'exige pas de moteurs compliqués. M. Edoux a trouvé cette force dans la canalisation d'eau de la ville.

Un grand nombre d'inventeurs ont suivi M. Edoux dans cette voie, car presque toutes les grandes villes possèdent de puissants réseaux de distribution d'eau ; les appareils conçus pour utiliser la force de cette eau sont d'une vente courante puisqu'on trouve presque partout la force motrice qui leur est nécessaire.

Au point de vue mécanique, la transmission de la force par l'eau sous pression est un des meilleurs procédés que l'on connaisse, au moins

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pour les distances moyennes. On a essayé de l'électricité, de l'air comprimé ou raréfié ; mais ces systèmes sont encore peu répandus, et s'ils donnent quelquefois des résultats un peu meilleurs, ce n'est généralement qu'au prix d'une assez grande complication dans les appareils. Peut-être l'ascenseur de l'avenir est-il l'ascenseur électrique, mais pour le moment il faut reconnaître que ce sont les ascenseurs hydrauliques qui sont les plus répandus. Aussi nous proposons-nous de ne parler que de ceux-ci dans cet article.

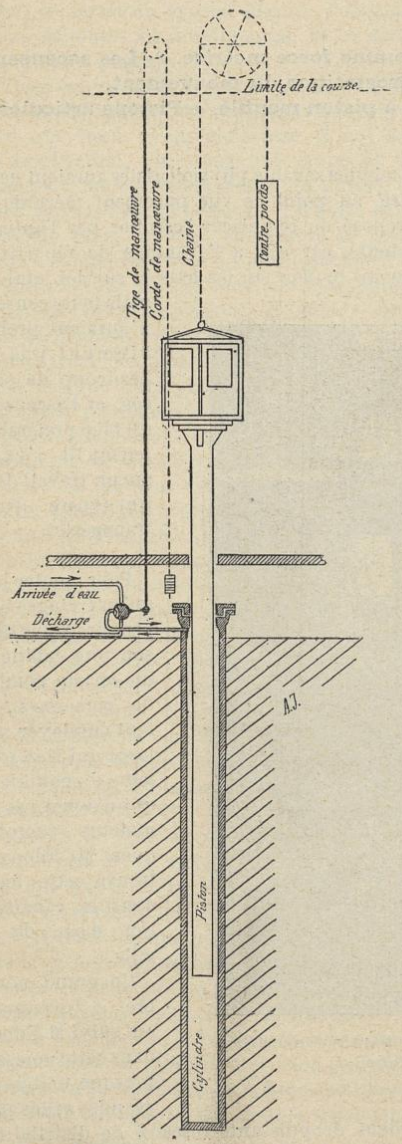


Fig. 81. — Ascenseur à puits (Système Edoux, Pifre, etc).

L'ascenseur Edoux, qu'on voyait fonctionner à l'exposition universelle de 1867 était très simple comme principe (fig. 81). La cabine est fixée à la partie supérieure d'un piston en fonte, ayant une longueur égale à la course que doit faire l'ascenseur. Ce piston pénètre dans un cylindre en fonte engagé dans le sol et ayant la même longueur que le piston. L'eau, sous la pression de la ville, pénètre dans le cylindre et chasse devant lui le piston, qui se lève lentement jusqu'au cinquième étage. Pour redescendre, il suffit d'ouvrir un robinet faisant communiquer le cylindre avec l'égout : le poids du piston et celui de la cabine chassent l'eau du cylindre et l'appareil se met à descendre.

Le cylindre de l'ascenseur peut être comparé à un cylindre de presse hydraulique : on y introduit de l'eau sous pression et le piston monte, pourvu que la pression de l'eau sous sa face inférieure soit plus grande que le poids du piston et de la cabine. Quand on arrête l'arrivée de l'eau et qu'on ouvre un orifice de décharge, l'eau contenue dans le cylindre se trouve comprimée par tout le poids de la partie mobile ; cette pression se communique à toute la masse de l'eau, suivant le *principe de Pascal,* et l'eau s'écoule par l'orifice de décharge.

Quand on étudie de plus près les phénomènes qui se passent, on voit qu'ils sont assez complexes. Supposons, par exemple, que le piston commence à se relever, la force d'ascension est égale à la section du piston multipliée par la pression de la ville augmentée de la profondeur à laquelle se trouve le bas du piston. Si la pression de la ville est de 30 mètres et la longueur du piston 20 mètres, la pression sur la base du piston sera de 30 + 20 ou de 50 mètres d'eau. Cette pression de 50 mètres correspond à une pression de 5 kilogrammes par centimètre carré, elle sera perpendiculaire à la base du piston et la force ascendante sera bien de 5 kilogrammes multipliés par le nombre de centimètres carrés que contient la section du piston.

Si nous considérons maintenant le moment où le piston arrive dans le haut de sa course, la pression en dessous du piston ne sera plus que de 30 mètres, car le bas du piston ne sera que 30 mètres au-dessous des réservoirs de la ville : la force ascendante ne sera plus que de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3 kilogrammes multipliés par la section, en centimètres carrés, du piston.

Donc la force ascensionnelle diminue à mesure que l'ascenseur monte.

Il y a encore une autre cause de diminution de la force ascensionnelle de la cabine. Au début de la course, le piston est entièrement noyé et par suite il subit de bas en haut une pression égale au poids du volume d'eau qu'il déplace (principe d'Archimède). Au contraire, quand la cabine est à l'extrémité supérieure de sa course, le piston est presque entièrement hors du cylindre et la poussée de l'eau est presque nulle. On voit de même qu'à la descente, le mouvement n'est pas plus régulier.

Il est pourtant indispensable d'avoir une force ascensionnelle à peu près régulière pour que la vitesse de l'ascenseur soit constante. Aussi tous les inventeurs se sont efforcés de trouver des systèmes de contre-poids plus ou moins ingénieux pour régulariser cette force. Dans presque tous les systèmes, on établit un contre-poids équivalent à la plus grande partie du poids mort, c'est-à-dire du poids du piston et de la cabine vide. Ce contre-poids est supporté par une chaîne qui passe sur une poulie fixée dans le haut de la cage de l'ascenseur et qui vient s'attacher au plafond de la cabine. Si on voulait éviter ce contre-poids, il faudrait avoir un piston d'une section énorme pour soulever le poids mort et on dépenserait inutilement de l'eau et du travail.

On peut, dans une certaine mesure, régulariser la force ascensionnelle en donnant un poids suffisant à la chaîne qui relie la cabine au contre-poids. Ainsi pour supprimer la différence de poussée obtenue par l'immersion plus ou moins complète du piston, il suffit de donner à la chaîne un poids par mètre égal à la moitié du poids de la colonne d'eau déplacée par un mètre du piston. En effet, quand le piston sortira d'une longueur de 1 mètre, la poussée sera bien diminuée du volume d'eau qui était déplacée, mais d'un autre côté, il y aura 1 mètre de chaîne qui pesait en sens inverse du contre-poids et qui pèsera dans le même sens ; tout se passe comme si le contre-poids avait été augmenté de deux fois le poids d'un mètre de chaîne c'est-à-dire d'un poids équivalent à la poussée perdue.

On pourrait essayer de compenser la différence de pression de l'eau sur la base du piston en augmentant encore le poids de la chaîne. Mais pour avoir une compensation rigoureuse il faudrait donner à la chaîne un supplément de poids égal à la section du piston, en centimètres carrés, multipliée par la moitié de la différence en mètres entre les pressions à la base du piston en haut et en bas de la course. Ce supplément de poids exprimé en kilogrammes atteint un chiffre considérable qu'on ne peut guère adopter dans la pratique.

On peut aussi équilibrer un ascenseur en employant comme contre-poids un piston très lourd et de grand diamètre se déplaçant dans un cylindre de 3 ou 4 mètres de hauteur et contenant la même quantité d'eau que le cylindre de l'ascenseur. On a ainsi une sorte de balance hydrostatique sensiblement équilibrée.

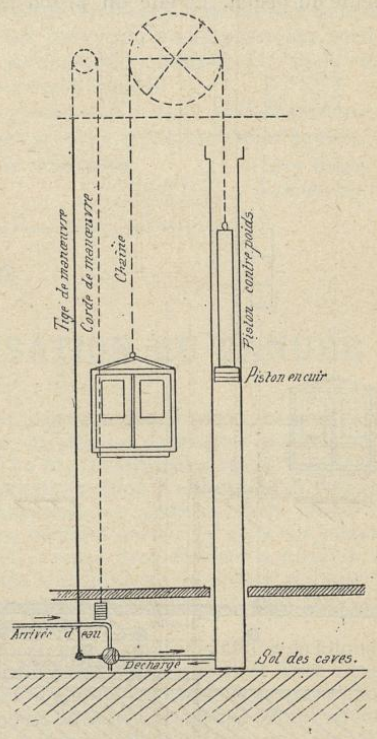


Fig. 82. — Ascenseur sans puits (Système Samain).

Pour mettre le système en mouvement, on applique la pression des eaux de la ville sur le grand piston ; celui-ci descend, ce qui fait remonter l'ascenseur. Ce système supprime le contre-poids et sa chaîne.

Ces considérations montrent combien il est délicat d'établir les conditions de fonctionnement d'un ascenseur. De plus la vitesse d'ascension doit être très faible et les charges que soulève la cabine sont souvent très variables. Aussi, quand on fait établir un ascenseur par une maison qui n'a pas une très grande habitude de ce genre de travaux s'expose-t-on à voir la cabine arrêtée entre deux étages, sans

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'elle puisse ni monter, ni descendre. C'est une position fort désagréable pour le voyageur enfermé dans la cabine, mais cela vaut encore mieux que d'être enlevé brusquement jusqu'au sommet de la cage, d'entendre les câbles se briser et de se sentir tomber de vingt mètres de hauteur avec les débris de la cabine.

On se rappelle qu'un accident semblable est arrivé il y a 10 ou 15 ans au Grand-Hôtel, et cela peut se reproduire si la cabine n'est pas fixée d'une manière très solide à la partie supérieure du piston. La tête du piston est en

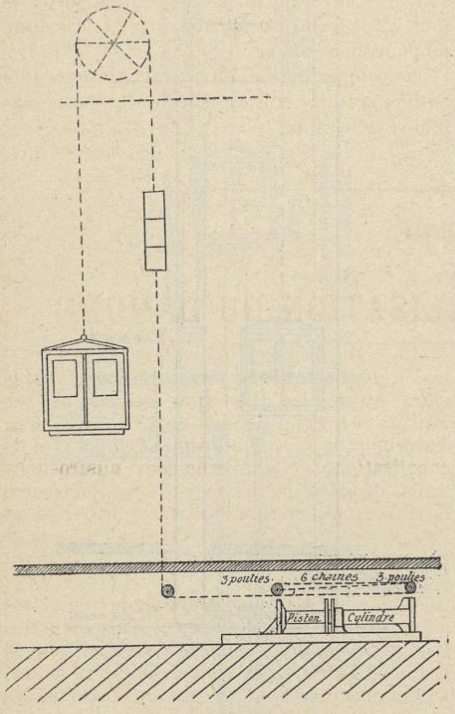


Fig. 83. — Ascenseur américain (Système Ottis).

fonte et la cabine est en tôle; s'il y a un défaut dans la fonte, ou si les boulons d'assemblage ont été fatigués, puis brisés par les chocs qui se produisent quand on jette brusquement des malles dans l'ascenseur, le contre-poids entraîne jusqu'au 5me étage la cabine qui n'est plus retenue par le poids du piston et l'accident se produit.

Les ruptures de chaîne sont moins à redouter, car il est relativement facile de fabriquer une bonne chaîne et de plus, comme nous venons de le voir, on est conduit à donner à cette chaîne des dimensions bien plus que suffisantes pour le poids qu'elle doit porter. Si, malgré cela, une rupture se produisait, la cabine descendrait et sa chute serait de beaucoup retardée par la résistance que l'eau éprouverait pour passer dans les conduits d'échappement.

Il est utile de dire encore quelques mots de deux autres systèmes d'ascenseurs.

Dans l'ascenseur Samain (fig. 82), le cylindre et le piston sont placés dans la cage même de l'ascenseur. Cette disposition évite la dépense et les ennuis du forage d'un puits destiné à recevoir le cylindre. Dans le système Samain, le piston forme contre-poids et il est plus lourd que la cabine. Donc, pour faire *descendre* la cabine, il faut soulever le piston contre-poids en *introduisant* de l'eau dans le cylindre et pour obtenir l'ascension il faut ouvrir le robinet de décharge.

Ce système est économique d'installation, il permet de régulariser très sensiblement la force ascensionnelle, et il ne dépense pas plus d'eau que les appareils à piston plongeur. La pression de l'eau est plus élevée sous un piston plongeur que sous un piston posé au-dessus du sol. Mais dans les appareils du genre Edoux, il faut une certaine force pour faire remonter l'eau depuis le fond du cylindre jusqu'au sol des caves. Donc pendant l'ascension, on est forcé d'utiliser une partie de la pression de l'eau à soulever un poids mort non équilibré destiné uniquement à faire évacuer l'eau à la descente.

Des craintes de rupture de câbles, craintes plus ou moins justifiées d'ailleurs, ont seules empêché ce système de se répandre beaucoup.

L'ascenseur américain, système *Ottis* (fig. 83) est aussi un ascenseur à chaîne. La cabine et le contre-poids sont suspendus aux deux extrémités d'une chaîne passant sur une poulie de renvoi. Pour obtenir le mouvement, on emploie un cylindre de gros diamètre ayant pour soulever un poids égal une longueur six fois moindre, mais en même temps une section six fois plus forte que les cylindres des ascenseurs que nous venons de décrire. A l'arrière du cylindre se trouve trois poulies à gorge correspondant à trois autres poulies fixées à la tête de ce piston. La chaîne motrice s'enroule sur ces poulies en formant une véritable *mouffle* à six brins (1). Avec un pareil sys-

(1) Nous rappelons que les *mouffles* sont des appareils employés très fréquemment pour soulever les fardeaux. Pour établir une mouffle à six brins on attache au point de suspension trois poulies roulant sur le même axe. On fixe de même trois poulies sur le crochet supportant le fardeau et on fait passer la corde successivement sur les poulies fixes et sur les poulies du fardeau.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tème, on a un déplacement de 6 mètres sur la chaîne motrice quand le piston se déplace de 1 mètre, mais inversement il faut appliquer une force six fois plus grande que celle dont on veut disposer sur la chaîne motrice.

Dans ce système, on introduit de l'eau dans le cylindre pour éloigner les 2 jeux de poulies, ce qui revient à tirer sur la chaîne motrice. Dès que l'on ouvre l'orifice de décharge, l'eau s'écoule et l'excès de poids de la cabine fait rentrer le piston dans le cylindre.

Cet appareil est facile à installer, il tient peu de place et on peut obtenir une vitesse constante. Il est vrai qu'il y a un peu de force perdue par l'emploi de la mouffle, mais, aux ascenseurs Ottis comme aux ascenseurs Samain, on objecte surtout les dangers de rupture de câbles.

Les ascenseurs Roux, Combaluzier et Lepape qui fonctionnent à la tour Eiffel sont de la famille des ascenseurs Ottis, en ce sens que le mouvement est obtenu par des cylindres mouflés. Mais la chaîne ordinaire a été remplacée par une chaîne sans fin formée de barres de fer de 1 mètre de longueur avec galets de roulement à leurs extrémités. Il y a deux chaînes semblables placées à droite et à gauche de la cabine. Chaque chaîne roule dans une gaîne ouverte sur un de ses côtés pour permettre le passage des axes la reliant à la plate-forme mobile. Si une rupture se produisait les barres de fer ne pourraient sortir de leur gaîne et, ni le contre-poids, ni la cabine ne pourraient tomber.

Ce système dit *à piston articulé* présente une entière sécurité et il est à désirer que son emploi se généralise.

LÉON BORNE,
Ingénieur ECP.

VARIÉTÉ

LES TRAVAUX DE CANALISATION DU DANUBE

On sait que le Danube est le plus grand fleuve de l'Europe après le Volga. De sa source, qui se trouve dans la Forêt-Noire, jusqu'à son embouchure dans la Mer-Noire, il a une longueur de 3,000 kilomètres. Le fleuve est navigable à partir d'Ulm ; la plus grande partie de son cours offre de sérieux avantages à la navigation à cause de la largeur de certains endroits, qui forment de véritables lacs ; mais par contre, dans d'autres parties, comme entre Drenkowa (Hongrie) et Scala-Bladowa (Serbie), il y a de véritables rapides : ils sont causés par des bancs de rochers à travers lesquels l'eau coule, en produisant d'immenses tourbillons qui rendent la circulation dangereuse, sinon impossible : c'est ce qu'on appelle *les Portes de Fer*. Ce nom a été donné au moment où les Turcs, possesseurs des deux rives du Danube, tendaient une chaîne de fer d'un bord à l'autre et barraient ainsi le fleuve. Les bateaux à fond plat peuvent passer à certains endroits, mais les bateaux d'un tirant d'eau supérieur à 1m50 doivent ou attendre la saison des crues ou transborder leurs marchandises. Les plus importants de ces rapides, situés près d'Orsova, en Transylvanie, ont reçu le nom de *Grande Porte de Fer* (fig. 84).

Ce n'est pas de nos jours que l'on a reconnu la nécessité de débarrasser le Danube de ces roches qui paralysent la navigation. Du temps même des Romains, on avait déjà essayé de creuser les rocs et la trace de leurs travaux subsiste encore. En 1874, une commission formée des ingénieurs les plus compétents, reprit les études de ce grand projet. Le coût des travaux, d'après les différentes estimations, variait de 10 a 40 millions. Dès 1832, l'ingénieur Vasérhelyi s'offrait à entreprendre l'œuvre de canalisation. Le gouvernement austro-hongrois, désirant ouvrir le pays au commerce fluvial, a repris dernièrement la question, dont l'étude a abouti à un devis de 20 millions pour l'ensemble des travaux qui sont maintenant commencés.

Ils s'étendent sur une centaine de kilomètres compris entre Alt-Moldova et Turn-Séverin. L'œuvre poursuivie consiste à creuser dans le lit même du fleuve, un chenal offrant un mouillage minimum de 2 mètres au-dessous des plus basses eaux, sur une largeur constante de 60 mètres. Aux Portes de Fer, on quitte le lit du fleuve et on creuse un chenal à sec sur la rive droite. Il y à 400,000 mètres cubes de roche fort dure à faire sauter et un million de mètres cube de digues à construire, sans compter les enrochements.

M. Hadja, un Hongrois qui a la direction de ces travaux fort difficiles à cause de la rapidité du fleuve, utilise trois types différents de machines. La machine Lobnitz brise le roc par le choc d'un puissant mouton ; le bateau perforateur, à mèches diamantées, de Tedesco et les perforatrices à percussion permettent de forer des trous dans les roches les plus dures : on les fait sauter ensuite, à la mine. Suivant les prévisions les moins optimistes, les travaux ne seront pas terminés avant trois ans.

G. BRUNEL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 84. — Les travaux de canalisation du Danube. — Les Portes de Fer (La Grande-Porte)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉDUCATION PHYSIQUE

LA MÉTHODE SUÉDOISE

PREMIÈRE PARTIE

La gymnastique pédagogique

Il n'est guère de Français qui ignorent l'existence d'un système d'éducation physique appelé la *Gymnastique suédoise*. Il en est pourtant bien peu qui connaissent ce système autrement que de nom ; bien peu surtout qui en comprennent la valeur éducative et la portée hygiénique.

Les documents techniques, il est vrai, n'abondent guère sur ce sujet, et il n'existe à peu près pas d'ouvrages écrits dans notre langue à l'aide desquels on puisse s'initier à la théorie et à la pratique de cette forme d'exercice physique, et l'on ne saurait, pour le moment, se faire une idée exacte de la gymnastique suédoise, en s'aidant des documents écrits ou traduits dans notre langue. Quelques Suédois ont bien tenté d'introduire leur système en France, et on compte en ce moment à Paris deux ou trois « instituts » de gymnastique suédoise, mais ce ne sont que des établissements privés où quelques rares malades viennent subir des massages ou des mouvements orthopédiques, et nos médecins n'ont pas encore pris l'habitude d'y adresser le plus grand nombre des cas qui seraient justiciables de la *cure par le mouvement*.

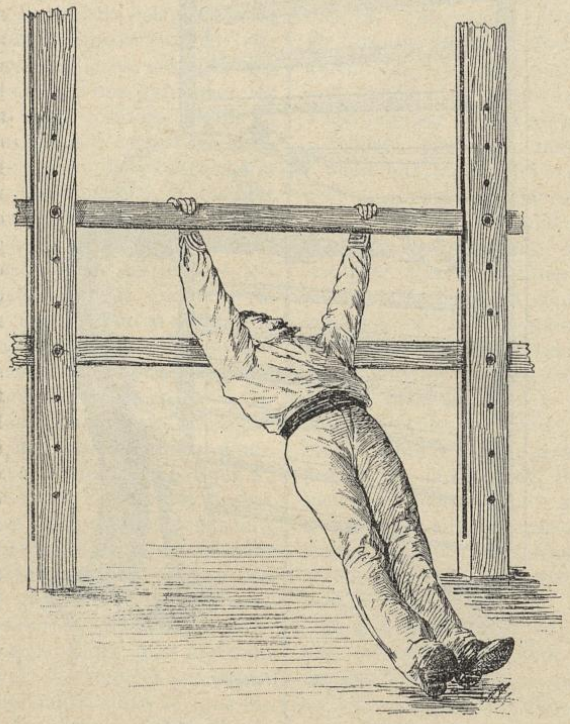


Fig. 85. — La homme suédoise.

Au reste, la gymnastique « médicale » n'est qu'une fraction de la méthode de Ling ; elle en représente un mode d'application qui suppose la connaissance préalable de la partie fondamentale de la méthode, la gymnastique « pédagogique ». Et celle-ci est absolument ignorée en France, personne n'ayant tenté de fonder chez nous un gymnase suédois authentique. — Je ne parle pas des contrefaçons qui n'ont de la méthode que le nom et n'en peuvent donner qu'une idée absolument faussée.

En résumé, pour bien comprendre la gymnastique suédoise dans toute son ingénieuse simplicité, et pour en apprécier les merveilleux résultats, il faut aller l'étudier au pays où elle a pris naissance. Et c'est après avoir fait nous même cette étude à Stockholm, au cours d'une mission dont le ministère de l'instruction publique nous avait chargé, que nous allons chercher à donner ici une idée de l'esprit dans lequel a été conçue cette méthode et des procédés qu'elle met en œuvre.

I

Ling, le fondateur du système suédois, avait été longtemps infirme, et c'est grâce à l'exercice musculaire qu'il parvint à se débarrasser d'une paralysie du bras, tourment de sa vie, pendant plusieurs années. Frappé de ce résul-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tat, il conçut le plan de méthode curative, où les mouvements pourraient tenir la place des médicaments. Telle est l'origine du système, et tel se montre son esprit : la gymnastique suédoise a une tendance manifestement *médicale*. Mais Ling n'était pas seulement un malade, c'était un ardent patriote. A ses préoccupations médicales se joignait celle de contribuer à la puissance de sa patrie, et de là, tout naturellement, le désir de faire servir à l'art militaire les études qu'il avait entreprises sur le développement physique de l'homme. Cette seconde préoccupation de Ling a laissé, aussi bien que la première, son empreinte à tout le système, et l'enseignement actuel de l'école suédoise porte, après plus de 60 ans, la trace manifeste de ces deux tendances assez disparates : l'une médicale et l'autre militaire.

La tendance militaire ne se voit pas seulement dans les exercices spéciaux qui s'enseignent à l'*Institut central*(1), en vue de former des instructeurs pour l'armée ; elle se retrouve aussi dans la gymnastique pédagogique, dans celle qui est appliquée aux plus jeunes enfants des écoles. La gymnastique scolaire est, à part le maniement d'armes, absolument la même que la gymnastique militaire. Ce sont toujours des marches, des formations, des exercices d'ensemble, dans lesquels l'obéissance stricte et passive est la règle, et la recherche de la discipline le but manifeste. Toutefois la préoccupation médicale perce toujours. Au régiment, comme à l'école, les programmes comportent une foule de mouvements spéciaux, dont l'effet est de porter remède soit à une conformation vicieuse du corps, soit au trouble ou à la paresse des fonctions de respiration, de circulation et même de digestion.

L'idée médicale domine donc tout le système ; elle est l'esprit même de la gymnastique suédoise, et se manifeste clairement dans les règlements de l'Institut central qui imposent, dès la première année d'étude, à côté des exercices pédagogiques et militaires, l'apprentissage et l'application des mouvements curatifs, et même du massage, qu'on ne sépare pas de la gymnastique médicale.

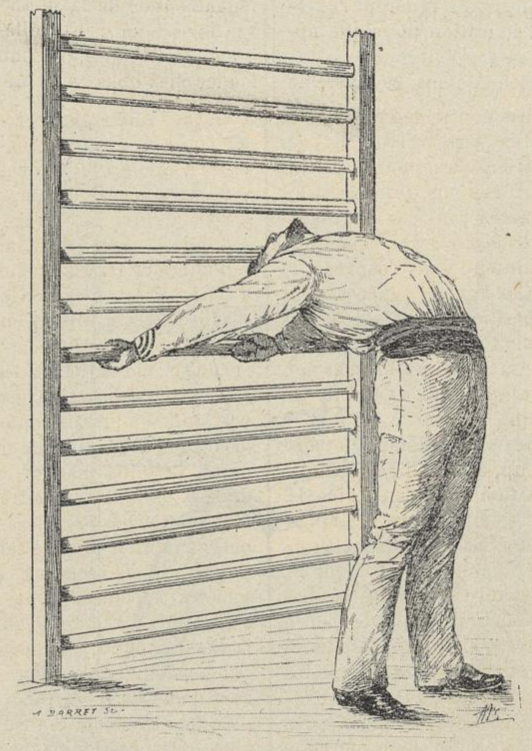


Fig. 86. — L'espalier.

Le système d'éducation physique des Suédois ressemble au premier abord, — ainsi que nous le disions tout à l'heure, — au système gymnastique usité en France, qui est lui-même identique à ceux de l'Allemagne, de la Suisse et de l'Italie. L'identité paraîtrait même complète entre le système suédois et le système français si l'on s'en rapportait à la forme générale de l'exercice, mais, en étudiant à fond les deux méthodes, bien des contrastes apparaissent dans leur esprit et leurs tendances, bien des différences, aussi, s'observent dans leurs résultats.

A Stockholm, comme à Paris, on emploie deux catégories d'exercices. Les uns s'exécutent de *pied ferme* au commandement et consistent en mouvements plus ou moins cadencés des bras, des jambes, de la tête et du tronc ; les autres demandent le concours d'engins divers, barres, poutres, échelles, cordages.

En un mot, les Suédois ont, comme nous, des exercices « du plancher » et des exercices « aux appareils. » Mais là s'arrête la ressemblance, et, sans prétendre tracer ici un tableau complet du système suédois, il suffira d'en exposer les traits les plus caractéris-

(1) L'Institut central de Stockholm est une grande école normale où se forment les professeurs de gymnastique pédagogique militaire et médicale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tiques pour donner idée des différences profondes qui le distinguent du nôtre.

Les mouvements « aux appareils » de la gymnastique suédoise n'ont pas, comme dans nos gymnases, cette tendance à la difficulté excessive qu'on a appelée *acrobatisme*. Et d'abord leur outillage gymnastique est très simple. Ils n'ont ni les « anneaux » ni les « trapèzes », ni les « barres parallèles », ni la « barre fixe », appareils usités par les acrobates de cirque et engins principaux de la gymnastique française et allemande. Leur outillage consiste dans quelques appareils de suspension : poutre horizontale, ou *bomme* (voir fig. 85), cordes verticales, échelles obliques, et dans une série de barreaux horizontaux, appliqués de haut en bas contre les murs de la salle, et qu'on appelle *l'espalier* (voir fig. 86). De plus, le rôle de ces engins est tout différent de celui des nôtres. Dans nos gymnases, les divers appareils et agrès sont des engins de *suspension*, grâce auxquels le corps peut quitter le sol, et être maintenu dans l'espace à la force des poignets. Ces appareils nécessitent une sorte de transposition dans le rôle des membres qui déplacent le corps, et forcent l'homme à se mouvoir à l'aide des bras, et non plus à l'aide des jambes. De là une série de « tours de force » qui tendent à donner à l'homme les aptitudes des animaux, et qui tendent, du même coup, à lui donner quelque chose de la conformation de ces animaux (1). Les Suédois ont bien, comme nous, des appareils de suspension, mais ils les utilisent d'une façon plus naturelle et moins « acrobatique » ; par exemple, en associant l'action des jambes à celle des bras, dans l'acte de grimper, soit à la corde, soit à la perche. La plupart de leurs exercices sont aussi moins athlétiques que les nôtres, par suite de ce détail qu'ils sont exécutés plus souvent avec les bras allongés qu'avec les bras raccourcis. Enfin, leur méthode n'a pas adopté, parmi les exercices aux appareils, ceux que demandent l'effort le plus intense des muscles, des épaules et des bras ; par exemple, ceux appelés, dans notre système, les « rétablissements ».

Ces détails, que nous abrégeons pour ne pas rebuter le lecteur par des explications trop techniques, ont une portée suffisante pour faire comprendre l'esprit si caractéristique du système suédois. Ce système prétend mettre la gymnastique à la portée de tout le monde. Il écarte les exercices trop athlétiques et les mouvements trop difficiles, parce qu'il veut que les faibles et les maladroits, puissent profiter des bienfaits de la gymnastique. Nous dirions volontiers que l'esprit de ce système est *démocratique*, si on voulait nous permettre de faire passer ce mot dans l'ordre physique, avec le même sens qu'il a dans l'ordre social. La gymnastique suédoise, dirions-nous, est démocratique, parce que ses exercices sont à la portée de tous. La nôtre, au contraire, comprend beaucoup de mouvements qui ne sont praticables que pour les privilégiés de la nature, pour les sujets dont la force physique est au-dessus de la moyenne : elle n'est pas applicable aux faibles.

La gymnastique, — disait à notre dernier Congrès d'Exercices physiques, à Paris, M. Torgren, directeur de l'Institut central de Stockholm, — « la gymnastique doit se garder « de partager les hommes en exécutants et en « spectateurs. Les exécutants seraient plus « habiles, peut-être, mais toujours moins « nombreux, tandis que le nombre des specta- « teurs et leurs exigences iraient en crois- « sant ». Ces paroles sont parfaitement d'accord avec les institutions de la gymnastique suédoise classique. Elles étaient peut-être aussi une protestation contre un esprit nouveau qui semblerait vouloir s'introduire dans le système, et qui en serait certainement la perte. Certains maîtres, à Stockholm, voudraient agrandir le cadre de l'enseignement et y ajouter des exercices plus difficiles, capables de donner plus de satisfaction à l'amour-propre de l'exécutant. Déjà une ou deux sociétés suédoises font quelques exercices d'appareils « à la Française ». Mais ce ne sont là que des tentatives isolées de « romantisme », et le système classique restera longtemps debout dans son intégrité.

Ce que les exercices aux appareils ont de plus caractéristique, chez les Suédois, c'est leur tendance *hygiénique* qu'on pourrait opposer à la tendance *athlétique* des nôtres. Leurs appareils n'ont pas pour objectif, comme chez nous, de donner beaucoup d'exercice aux muscles des bras et des épaules, — muscles par lesquels la force humaine a le plus d'occasion de se manifester au dehors ; — ils visent plus spécialement certains groupes musculaires qui interviennent dans les grandes fonctions vitales, par exemple les muscles de l'abdomen, de la poitrine et de la colonne vertébrale.

Dr Fernand Lagrange.

(A suivre).

(1) L'on observe d'une manière très remarquable, chez les gymnastes de cirque, un relèvement des épaules avec voussure du dos, qui rappelle la conformation du singe debout.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON

Sonneries électriques *(suite)*

INTERRUPTEURS. — De la façon la plus générale, j'entends par interrupteur tout appareil permettant de couper le circuit électrique.

Cet appareil constitue l'*appel*. Toutes les fois que l'on fermera le circuit, c'est-à-dire que l'on permettra au courant de circuler, la sonnerie tintera, et pendant tout le temps que l'on maintiendra le contact.

Le principe est toujours le même. Il suffit d'examiner les différentes formes que l'on emploie, suivant les cas particuliers.

Dans les appartements, on se sert le plus fréquemment des *boutons d'appel*, bien connus

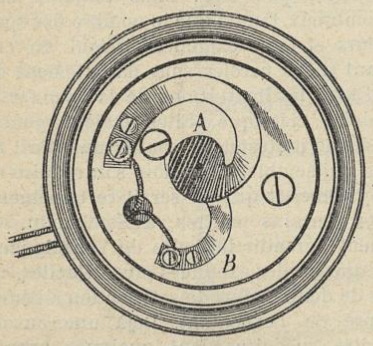


Fig. 87. — Bouton d'appel (le couvercle a été supprimé).

de tout le monde. La figure 87 montre l'intérieur de l'instrument. Si l'on presse sur le bouton, on voit que l'on amène les deux lamelles métalliques A et B en contact ; chacune des lamelles est en communication avec un fil pincé sous la tête de la vis, avec une petite rondelle, qui empêche le fil de tourner lorsqu'on serre la vis. Sans cette rondelle, la rupture du fil serait à craindre.

Il est nécessaire que le contact électrique ait lieu par l'intermédiaire de deux petits morceaux d'argent rivés chacun à une lamelle ; c'est, comme pour les sonneries, afin d'éviter l'oxydation par l'étincelle qui se produit à la rupture.

On comprend que le courant passe tant que l'on maintient la pression du doigt sur le bouton ; si l'on cesse d'agir, la lamelle supérieure, grâce à son élasticité, abandonne l'autre et revient à sa position première.

Ces boutons sont en bois divers, en porcelaine, en argent même, selon la décoration de la salle où l'on doit les placer. On les fixe contre le mur à l'aide de deux vis qui sont cachées par le couvercle.

Un autre modèle qui s'emploie dans les salles à manger, ou pour un bureau, est représenté fig. 88. C'est celui que l'on désigne par *poire*, pour une raison facile à deviner. Le mécanisme est absolument le même. On le suspend à l'aide d'un cordon souple qui contient les deux conducteurs. Ce cordon est en communication

Fig. 88. — Poire avec rosace.

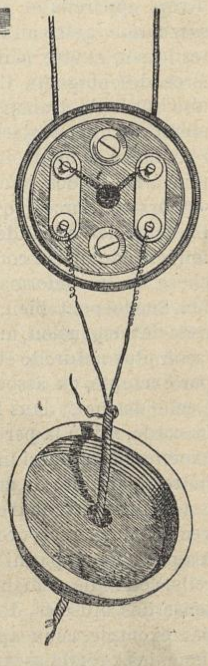


Fig. 89. — Rosace ouverte.

avec les deux fils fixes au moyen d'une *rosace* (fig. 89) fixée au plafond.

Dans les chambres à coucher, on emploie généralement les *tirages à barillet* (fig. 90 et 90 bis). On voit deux lames élastiques A et B en relation avec les deux fils. La tige de cuivre C est maintenue écartée de ces deux lames par l'effet d'un ressort à barillet ; mais si l'on tire dans le sens de la flèche, la tige C est mise en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

communication avec les deux lames *A* et *B* et le circuit est fermé ; bien entendu, lorsqu'on cesse d'agir, le ressort ramène la tige *C* dans sa première position. Cet instrument se pose contre le mur, près du plafond ; on fixe dans la boucle *M* un cordon de laine qui descend au-dessus du lit, à portée de la main.

Il existe un autre genre de tirage, dit *à*

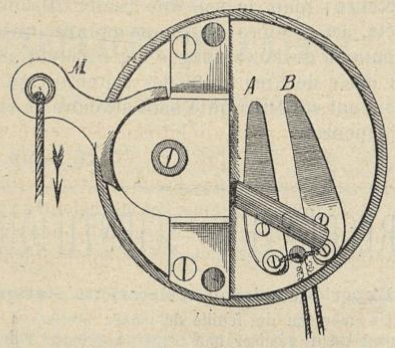


Fig. 90. — Tirage de lit (à barillet).

pompe (fig. 91) ; il est un peu plus économique, mais le mouvement est moins doux.

On emploie encore ces tirages pour les portes d'entrée, lorsqu'on veut utiliser la boucle d'une sonnette ordinaire. Dans ce cas, on place l'appareil à l'intérieur, et l'on fixe en *m* le fil de fer de la sonnette.

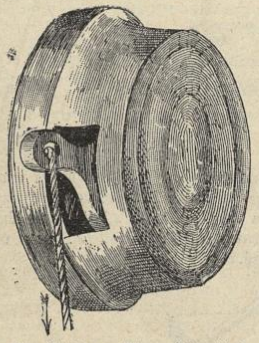


Fig. 90 *bis*. — Tirage (à barillet).

Dans les salles à manger, sous la table, ou bien sous un bureau, on place souvent une *pédale de parquet* (fig. 92). Tout le système se trouve caché par une plaque de cuivre encastrée juste au niveau du parquet. Pour sonner, il suffit de poser le pied sur le bouton. Ce dernier peut s'enlever à volonté ; c'est nécessaire, soit pour cirer la salle, soit encore si l'on veut supprimer accidentellement la table. Le bouton serait alors gênant ; on voit d'ici ce qu'il en résulterait, par exemple, si des danseurs exécutant une valse vertigineuse, venaient à le rencontrer. Ces pédales rendent aussi des services dans les bureaux. Il est facile de les dissimuler sous un tapis. Si un visiteur devient

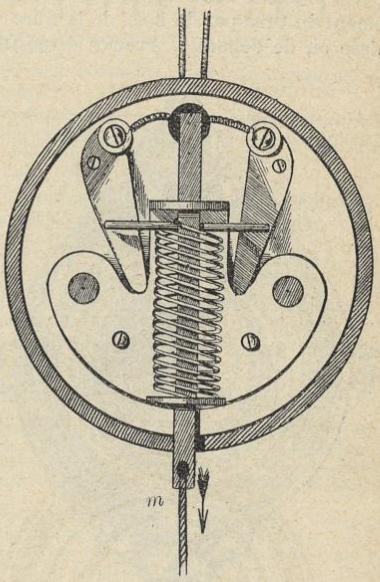


Fig. 91. — Tirage de lit (à pompe).

trop... ennuyeux, le bureaucrate, tout en causant, presse sur le bouton ; un garçon, qui a la consigne, entre et vient avertir que..., etc. ; on devine la suite. Il ne reste plus qu'à se con-

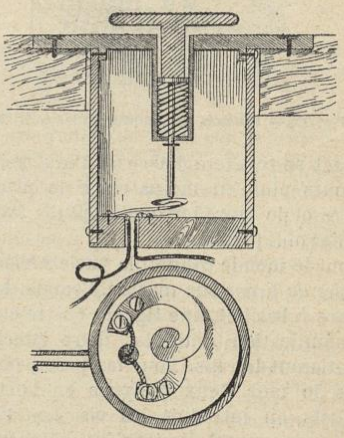


Fig. 92. — Pédale de parquet.

fondre en excuses, vis-à-vis de son gêneur, et le mettre à la porte de la façon la plus courtoise.

Pour les entrées extérieures, on emploie les *poussoirs métalliques* ou les *boucles de tirage*. La

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

figure 93 représente un système de poussoir très simple, et partant, très pratique. Le contact se fait à l'intérieur d'un tube de cuivre qui reçoit l'un des fils ; l'autre est pincé sous une vis placée à l'extrémité et isolée électriquement du tube par du bois, de la fibre vulcanisée ou de l'ébonite. Avec ce dispositif le

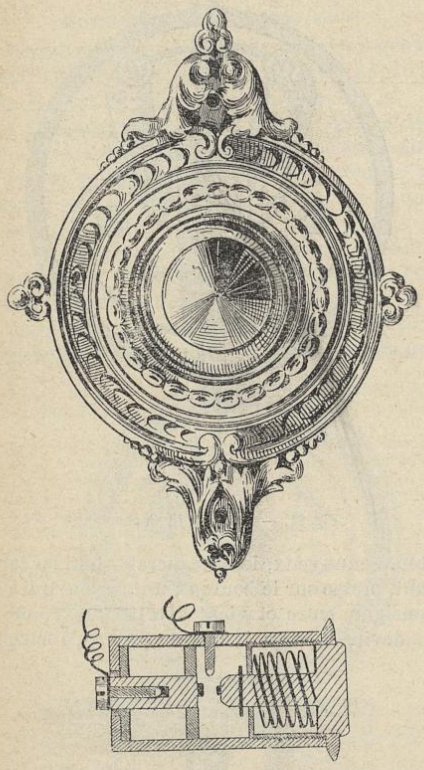


Fig. 93. — Poussoir bronze, pour portes extérieures.

contact se trouve à l'abri de l'eau qui passe toujours plus ou moins entre la plaque de cuivre et le mur, lorsque la pluie frappe ce dernier obliquement.

Tout le monde connaît la vue extérieure des *boucles de tirage* sur marbre. Comme dans les tirages à barillet, une tige de cuivre établit la communication entre les deux lamelles où aboutissent les fils. Pour les poser, on scelle dans le mur deux *tampons* en bois, dans lesquels on introduit les vis. Les têtes de ces dernières sont dissimulées extérieurement à l'aide d'un petit chapeau qui se visse lui-même en leur centre. On serre ce chapeau avec une pince en le protégeant au moyen d'un chiffon ou d'un morceau de cuir pendant que l'on serre.

Les boucles de tirage sont d'un effet plus décoratif que les poussoirs ; mais il faut tenir compte aussi des mauvais plaisants, si la porte se trouve sur un chemin passager, surtout dans la banlieue. On a plus vite fait de saisir la boucle que de chercher le bouton du poussoir ; aussi, dans ce cas, je recommanderais ce dernier de préférence. Je ne sais quel effet suggestif produisent les boucles sur la main des farceurs ; mais, le soir des beaux dimanches d'été, les groupes d'humeur gauloise qui reviennent de la campagne ne résistent guère au désir de tirer toutes les sonnettes qui se trouvent sur leur route, sans attendre toutefois la réponse.

C. Limb.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Expérience simple d'électricité statique

Un morceau de feuille de papier écolier va nous permettre de réaliser une petite expérience d'électricité statique.

Prenez un morceau de papier blanc et assez fort et chauffez-le légèrement afin de chasser toute trace d'humidité. Cela fait, frottez-le avec de la flanelle ou du

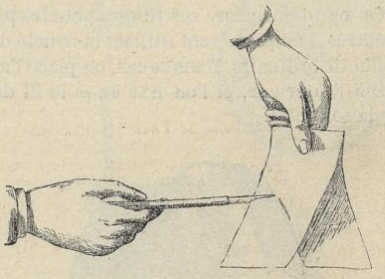


Fig. 94. — Première expérience.

drap, la flanelle est préférable (1). Si vous approchez ensuite le papier de la flanelle, vous voyez qu'il est attiré, preuve que les deux corps sont chargés d'électricité contraire, car ils attirent tous deux un corps léger non électrisé.

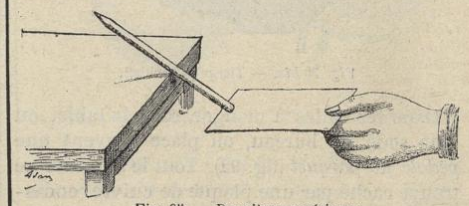


Fig. 95. — Deuxième expérience.

On peut vérifier tout aussi simplement le pouvoir des pointes. Lorsque le papier a été bien frotté, déchirez-le en deux morceaux et fixez-les ensemble par le haut. Les deux morceaux, chargés d'électricité de même

(1) On peut frotter la feuille encore chaude avec la paume de la main si celle-ci est sèche.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

signe se repousseront. Approchez alors une plume de l'un des morceaux, toute son électricité s'échappe par la plume en faisant entendre un léger crépitement (2) et, n'étant plus électrisé, il est attiré par l'autre papier.

Voici une autre façon de vérifier que le papier s'électrise par le frottement. Posez un crayon en équilibre sur l'angle d'une table, si vous approchez le papier que vous aurez frotté, vous verrez le crayon s'incliner vers la feuille de papier et peut-être perdre l'équilibre et tomber.

(2) Dans l'obscurité, on aperçoit en même temps une étincelle électrique.

EXERCICES DE CALCUL[1]

PROBLÈME DE PHYSIQUE

Calculer la variation que devrait subir le rayon de la Terre pour que la longueur du pendule simple qui battrait la seconde à Paris, soit égale à celle du pendule qui battrait la seconde à la surface du Soleil.

Données numériques

Rayon terrestre = 1600 lieues.
Rayon solaire = 108 fois le rayon terrestre.
Masse solaire = 324000 fois la masse de la terre.
Accélération actuelle à Paris = 981.

MATIÈRES A CONNAITRE POUR TRAITER CE PROBLÈME :

1° *Formule donnant la durée d'oscillation du pendule simple ;*

2° *L'attraction exercée par une sphère de matière sur un point extérieur est la même que si toute la masse était condensée au centre de la sphère ;*

3° *Lois de l'attraction de la matière ;*

4° *On emploiera pour les calculs de préférence les unités C.G.S. (Centimètre-Gramme-Seconde).*

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

ACADÉMIES & SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

Séance du 25 Janvier 1892

PRÉSIDÉE PAR M. D'ABBADIE

Mathématiques pures et appliquées.—M. H. RÉSAL : Note « *sur les propriétés de la loxodromie d'un cône de révolution et leur application au ressort conique* ». — M. L. MIRINNY : Note « *sur le calendrier rationnel à propos de la question de l'heure universelle* ». — M. DELAURIER : Mémoire « *sur un moteur à feu, inexplosible, applicable à la navigation aérienne sans ballon* ». — M. J.-A. PARCHARIDÈS : Mémoire « *sur un aérostat avec des roues à voile* ». — MM. CH. ANDRÉ ET GONNESSIAT : Etude « *sur l'équation décimale dans les observations de passages, faite à l'Observatoire de Lyon* » présentée par M. E. Mascart. — M. E. FABRY : Note « *sur une courbe algébrique réelle à torsion constante* » présentée par M. Darboux. — M. P. TACCHINI : Note « *sur les observations solaires faites à l'Observatoire royal du Collège romain, pendant le quatrième trimestre de 1891* ». — M. A. HERMANN : Note « *sur une nouvelle méthode cryptographique pour les dépêches chiffrées* ».

Physique. — M. CH. ANTOINE : Note « *sur l'équation caractéristique de la vapeur d'eau* ». — M. H. PELLAT : Remarques au sujet des expériences de M. Gouy « *sur les différences de potentiel au contact* ». Note présentée par M. Lippmann. — M. A. PÉROT : Note « *sur les oscillations de Hertz* » présentée par M. A. Potier. — M. A. BROCA : Note « *sur l'aplanétisme* » présentée par M. Cornu. — M. V. CANDOTTI : Note « *sur la théorie du téléphone* ». — M. H. HAMY : Note « *sur un halo elliptique circonscrit observé autour de la lune le 14 janvier 1892* ».

Chimie. —M. DUCLAUX : Rapport « *sur le déplâtrage des vins* ». — M. A. CLERCY : Mémoire « *sur un procédé pour vérifier la pureté des boissons alcooliques* ». — M. A. COLSON : Note « *sur la stéréochimie de l'acide diacétyltartrique* » présentée par M. H. Moissan. — M. E. PÉCHARD : Note « *sur le dosage du molybdène* » présentée par M. Troost. — M. H. VIRON : Note « *sur quelques matières colorantes solubles produites par des bactériacées dans les eaux distillées médicinales* » présentée par M. H. Moissan. — M. A. MUNTZ : Note « *sur l'ammoniaque dans les eaux de pluie et dans l'atmosphère* » présentée par M. Schlœsing. — M. E. CHUARD : Note « *sur l'existence de phénomènes de nitrification, dans des milieux riches en substances organiques et à réaction acide* » présentée par M. Pasteur.

Sciences naturelles. — M. G. POUCHET : Note « *sur la faune pélagique du Dyrefjord (Islande)* ». — M. ED. NOCARD : Note « *sur l'inoculabilité de la dourine* » présentée par M. Chauveau. — MM. LORTET ET DESPEIGNES : Note « *sur les vers de terre et les bacilles de la tuberculose* » présentée par M. Chauveau. — MM. F. JOLYET ET H. VIALLANES : Note « *sur le système nerveux accélérateur et modérateur des crustacés* » présentée par M. A. Milne-Edwards.

CHRONIQUE

Origine du terme : Grippe. — La chose est probablement très ancienne, mais le mot n'est pas nouveau. D'après un document météorologique très curieux, publié par la *Médecine moderne*, c'est le roi *Louis XV* qui aurait le premier donné le nom de *grippe* à une épidémie de rhumes et de fluxions de poitrine, qui sévit à Versailles et à Paris, pendant le premier trimestre de *l'année 1743*. Et ce qu'il y a d'intéressant, c'est qu'il existait alors un état météorologique analogue à celui qui, cette année et les précédentes, paraît nous avoir amené l'*influenza* : à savoir une température généralement froide et humide, mais soumise à des variations brusques, fréquentes et étendues.

Sur la falsification des farines. — Dans un numéro précédent, nous avons inséré sans commentaires, faute de place,—une sorte d'avis d'utilité publique, publié par un journal scientifique spécial « sur la falsification des farines ». Nous croyons devoir ajouter quelques observations à ce sujet, pour l'instruction de nos lecteurs.

La Baryte caustique exercerait sur l'organisme une action trop violente, et est d'ailleurs trop coûteuse pour pouvoir servir à la falsification des farines.

C'est évidemment du *sulfate de Baryte (Barytine)* ou du *carbonate de Baryte (Witherite)* dont le journal en question a voulu parler. La falsification par la barytine est depuis longtemps connue ; quant à celle par la Witherite elle serait très dangereuse pour l'économie, à cause de la décomposition qu'elle subirait dans l'estomac, sous l'influence des acides du suc gastrique et d'ou résulterait alors une production de composés nuisibles.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

du 15 au 21 Février 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Le ciel à neuf heures du soir :

Au Zénith. — Le Cocher, CASTOR ET POLLUX des Gémeaux.

Au Nord. — La Petite Ourse (LA POLAIRE), Céphée, Cassiopée, le Cygne, le Dragon, la Grande Ourse, Hercule et le Bouvier (à l'horizon).

A l'Est. — Le Cœur de Charles, la Chevelure de Bérénice, le Lion, l'Hydre, la Vierge (à l'horizon).

Au Sud. — Les Gémeaux, le Petit Chien, la Licorne, le Taureau, Orion, le Grand Chien, le Lièvre, la Colombe (à l'horizon) l'Éridan.

A l'Ouest. — Persée, Andromède, Pégase, Cassiopée, le Bélier, les Poissons, les Plëiades, la Baleine.

A l'Aurore. — Les planètes : **Mercure, Jupiter.**

Le Soir. — Les planètes : **Jupiter, Saturne, Vénus.**

La Nuit. — Les planètes : **Mars, Uranus.**

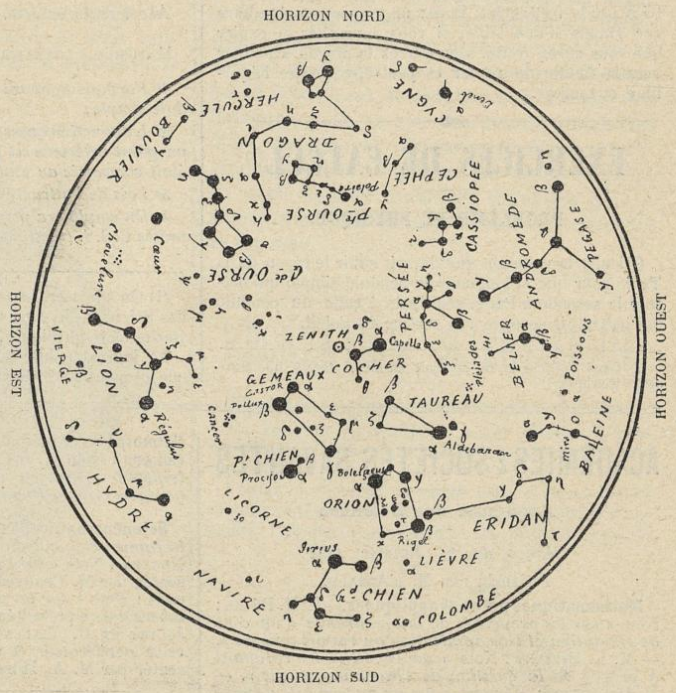


Fig. 95 — Aspect du ciel pour Paris, le 15 février 1892, à 9 h. du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Le 15 février à 4 heures du soir, conjonction de **Saturne** avec la **Lune** à 1°40′ sud.

Le 16 février de 9 h. 13 à 9 h. 53 du soir, occultation par la **Lune** de l'étoile 46 Vierge (6e grandeur).

Le 17 février à 5 h. 26, appulse de θ Vierge (4,5 grandeur) à 1′6 du bord de la **Lune.**

Le 19 février, à 10 h. 34 du soir, minimum d'éclat de l'étoile variable ALGOL (β Persée).

Saturne commencera bientôt à être observable dans de bonnes conditions.

Jupiter. Encore quelques jours et l'astre merveilleux, ne sera plus visible, il faudra attendre le mois de juin. Nous donnons pour la dernière fois les phénomènes des satellites.

Position et aspect des satellites (1)

15 Février à 6 h. 30 du soir.....	3	1	2	4	O	
16 — — —	3	2	1	2	4	
17 — — —	3	2	4	2	E	
18 — — —	4	1	3	2	2	
19 — — —	4	2	2	1	3	
20 — — —	4	1	2	2	3	
21 — — —	4	2	1	2	3	

Le 15 février, à 6 h. 3 du soir, commencement du passage du 2e satellite devant la planète.

(1) Lorsqu'il y a dans les positions des satellites la lettre E, cela signifie que le satellite manquant passe *derrière* la planète. La lettre O indique que le satellite manquant passe *devant* Jupiter. Ainsi le 15 février à 6 h. 30 du soir le 2e satellite est devant la planète ; les 1er et 3e sont à gauche et le 4e à droite (position donnée par une lunette astronomique.)

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la lune.
15 Fév.	7 h. 11 M.	0 h. 14 21 S.	5 h. 18 S.	
16 —	7 10	0 14 17	5 20	
17 —	7 8	0 14 9	5 21	
18 —	7 6	0 14 3	5 23	
19 —	7 4	0 13 57	5 25	
20 —	7 2	0 13 51	5 26	
21 —	7 1	0 13 43	5 28	
Lune				
15 Fév.	8 h. 13 S.	1 h. 57 M.	8 h. 32 M.	17
16 —	9 19	2 37	8 47	18
17 —	10 25	3 16	9 1	19
18 —	11 32	3 56	9 16	20
19 —	— —	4 37	9 32	21
20 —	0 41 M.	5 21	9 52	22
21 —	1 51	6 8	10 17	23

Le 21 Février

Mercure	6 h. 49 M.	11 h. 34 M.	4 h. 20 S.	
Vénus	8 12 M.	2 h. 30 S.	8 49 S.	
Mars	2 50 M.	7 h. 1 M.	11 12 M.	
Jupiter	7 49 M.	1 h. 37 S.	7 24 S.	
Saturne	7 38 S.	1 h. 57 M.	8 12 M.	
Uranus	11 8 S.	4 h. 13 M.	9 15 M.	

Dernier quartier, le 21, à 0 h. 24 m. du matin.

G. B.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie électrique N.-M. DUVAL, 36-38, rue de la Goutte-d'Or, Paris.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

L. PASTEUR & SON ŒUVRE

Le célèbre J.-B. Dumas donnait ce conseil aux professeurs de physique de l'Université : « Apprenez à vos élèves à connaître et à vénérer les noms des hommes illustres qui ont créé la Science. »

Ce qui semblait bon à ce maître de la Science pour l'enseignement dans les Ecoles ne saurait être mauvais pour la vulgarisation, qui est l'Enseignement hors des Ecoles. Aussi nous proposons-nous, pour l'instruction et pour l'agrément de nos lecteurs, de suivre ce conseil, qui est devenu, d'ailleurs, l'un des préceptes de l'Enseignement moderne scientifique. Nous leur présenterons successivement les plus remarquables de nos savants actuels, qui, s'ils n'ont pas créé la Science, lui ont ouvert des voies nouvelles ou bien sont allés beaucoup plus avant dans les voies de leurs prédécesseurs. Et nous leur apprendrons doublement à les connaître : par leurs noms, en faisant une analyse succincte mais précise de leurs travaux, par leurs personnes, en popularisant leurs traits à l'aide de la photographie.

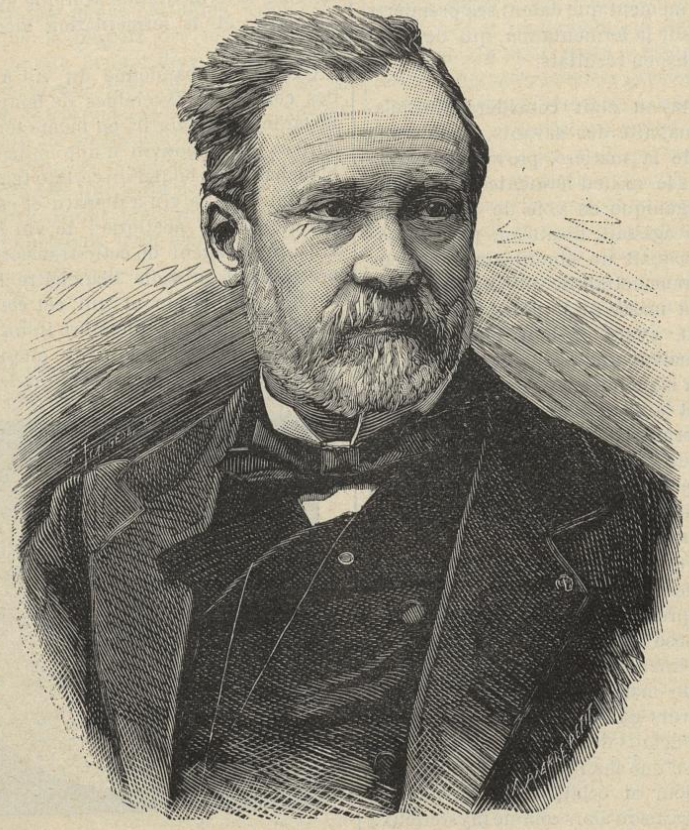


Fig. 97. — L. Pasteur

Personne ne s'étonnera de ce que nous ayons choisi le portrait de M. Pasteur *pour inaugurer cette sorte de Galerie de la Science française contemporaine.*

N. D. L. R.

Né en 1822, à Dôle, Pasteur entra en 1843 à l'Ecole Normale où il eut pour maîtres Dumas, Balard et Delafosse. Nommé agrégé des sciences physiques à sa sortie de l'Ecole, il devint préparateur de Balard.

Ses premières recherches sur la structure des cristaux l'amenèrent à découvrir que cette structure était liée intimement à certaines

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

propriétés optiques, c'est-à-dire qu'un rayon de lumière qui traversait un cristal subissait des modifications variables avec la forme de ce cristal. Il établit les lois de ce phénomène, se signalant ainsi dès ses débuts à l'attention du monde savant.

L'éclat de sa découverte le fit nommer professeur suppléant de chimie à Strasbourg, où il épousa la fille du grand chimiste Laurent, alors recteur de l'Académie. Ses expériences sur la dissymétrie moléculaire se continuèrent jusqu'en 1854, époque où il fut désigné pour remplir les fonctions de doyen de la Faculté des Sciences de Lille ; il avait alors 32 ans.

C'est de ce moment que datent ses premières expériences sur la fermentation, qui devaient être si fécondes en résultats.

La fermentation était considérée jusqu'alors, par la majorité des savants, comme une destruction de la matière, provoquée par la présence dans le milieu fermentescible d'une substance organique en voie de décomposition. Celle-ci agissait, disait-on, par sa présence et provoquait un ébranlement moléculaire qui se transmettait de proche en proche dans toute la masse du liquide ; c'est ce que les chimistes, ayant à leur tête l'illustre Liebig, nommaient une *action catalytique* (1), explication à laquelle on a souvent recours, quand on est à bout d'arguments. Pasteur, étudiant la fermentation du lait aigri, démontra bientôt que la cause du phénomène résidait en de petits *organismes microscopiques* très courts, étranglés dans leur milieu, et qu'il nomma *ferment lactique*.

C'est la vie de cet être qui cause la fermentation du sucre contenu dans le lait. Pour vivre et se reproduire dans ce milieu, le ferment décompose le sucre pour s'assimiler certains de ses éléments; les autres, mis en liberté, se groupent de manière à donner de l'acide lactique et divers gaz. Nous ne pouvons entrer dans tous les détails des expériences qui établirent ce fait d'une manière irréfutable et qui jetèrent un jour si éclatant sur un phénomène considéré jusqu'alors comme mystérieux.

L'explication ne fut pas admise sans résistance. Liebig, surtout, fit preuve dans la circonstance d'un entêtement singulier qui pourrait nous étonner de la part d'un esprit aussi éclairé, si nous ne retrouvions, à chaque découverte de Pasteur, cette opposition systématique chez d'autres savants qui auraient dû être les premiers à acclamer des résultats si précieux pour la science et pour l'humanité.

Après la fermentation lactique, la fermentation butyrique donna à Pasteur l'occasion de découvrir à la fois un nouveau ferment, le *vibrion* (1) *butyrique* et un fait physiologique inattendu, *la vie sans air*.

Le rôle chimique des infiniment petits, ainsi établi pour deux cas bien tranchés, devait amener Pasteur à s'occuper d'autres fermentations connues depuis un temps immémorial, et dont l'importance industrielle était considérable la fermentation acétique qui donne le vinaigre, et la fermentation alcoolique qui donne le vin.

Quand on abandonne du vin à l'air dans des conditions favorables de température, il ne tarde pas à s'aigrir, en même temps que sa surface se recouvre d'une mince pellicule blanchâtre ; au bout d'un certain temps, l'alcool contenu dans le vin a disparu et est remplacé par de l'acide acétique ; le vin est devenu vinaigre. L'agent de cette transformation est précisément le voile blanchâtre formé à la surface du liquide et qui est constitué par l'agglomération d'un nombre infini de petites cellules vivantes, ferment auquel Pasteur donna le nom de *mycoderma aceti*. En transportant une parcelle de ce mycoderme sur du vin intact, on y provoque bientôt l'acétifica-

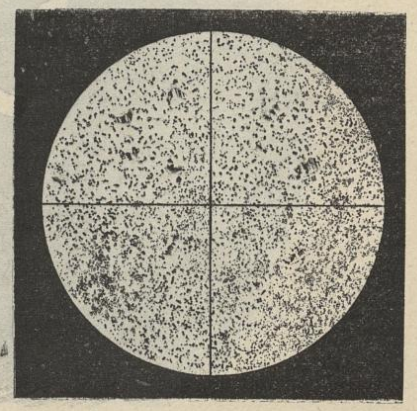


Fig. 98. — Mycoderma aceti vu au microscope.

(1) On désignait, par ce nom, l'action que semblaient exercer certains corps sur d'autres par leur seule présence, sans entrer eux-mêmes en réaction. Cette idée a complètement disparu de la Science.

(1) Les êtres microscopiques désignés généralement sous le nom de *microbes* portent aussi des noms divers suivant la forme qu'ils affectent ; c'est ainsi qu'on nomme *bacteries*, de petits bâtonnets mobiles à mouvement vacillant ; *bacilles*, de petits bâtonnets très courts ; *vibrions*, quand ils présentent des mouvements ondulatoires ; *spirilles*, quand ils sont doués de mouvements en spirale, etc., etc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tion, par suite d'un véritable ensemencement. Pasteur ne se contenta pas d'expliquer la réaction, il établit d'une façon rigoureuse les conditions dans lesquelles il faut se placer pour obtenir une fermentation régulière et le meilleur rendement en vinaigre. La fabrication du vinaigre fut ainsi transformée et améliorée à tel point que là où, par les anciens procédés, on ne recueillait guère plus de 8 à 10 litres de vinaigre par semaine d'une fermentation portant sur un hectolitre de liquide, il fallait, avec les nouvelles méthodes, 10 jours seulement pour acétifier entièrement 100 litres de vin !

Ses remarquables études sur le vin n'eurent pas de résultats moins pratiques. Après avoir constaté que la plupart des maladies de ce précieux liquide étaient dues à des parasites divers, *mycoderma vini*, champignon de la *pousse*, de *l'amertume*, etc., etc., il annonça qu'il suffisait de porter les vins à la température de 60° pour les préserver de toute altération. Ce procédé qui porta depuis le nom de *pasteurisation* devait prendre, ainsi qu'on l'a dit « les proportions d'un bienfait public. »

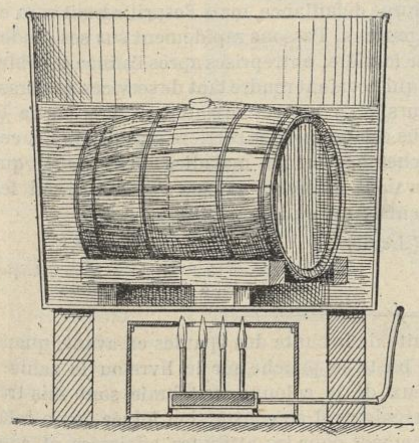


Fig. 99. — Chauffage des vins en fûts.

C'est entre ses recherches sur le vinaigre et sur le vin que viennent se placer, par ordre chronologique, ses expériences désormais immortelles sur la *génération spontanée*.

Le cadre de cet article est trop restreint pour donner à cette question, tout le développement qu'elle comporte.

En effet, le problème posé était celui-ci :

Etant donnée une substance organique quelconque, celle-ci peut-elle donner naissance à des êtres vivants sans l'apport de germes extérieurs, ou, en d'autres termes, la vie peut-elle apparaître spontanément au sein des matières organiques ?

M. Pouchet, directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Rouen, s'était érigé en défenseur convaincu de la génération spontanée. Par des expériences ingénieuses et répétées, il croyait avoir réussi à faire triompher sa thèse, quand Pasteur, récemment chargé de la direction des études scientifiques à l'Ecole Normale (1857), déjà préparé par ses recherches sur les fermentations, aborda à son tour l'étude du problème qui passionnait le monde savant. Il eut bientôt démontré que les prétendues preuves mises en avant par Pouchet n'étaient basées que sur des erreurs d'expérience et porta un dernier coup à la théorie des hétérogénistes (1) par une série d'expériences demeurées célèbres.

Un ballon renfermant un liquide très fermentescible était porté à l'ébullition de manière à détruire tous les germes qu'il pouvait contenir ; son col était relié à un tube de platine qu'on chauffait au rouge. En laissant le ballon se refroidir, l'air qui rentrait, passant par le tube de platine chauffé se dépouillait des germes qu'il tenait en suspension, de sorte que le ballon ne renfermait plus à la fin de l'expérience que de l'air absolument pur, et un liquide *stérilisé* (2). Dans ces conditions, la conservation du liquide était indéfinie ; aucun être vivant n'apparaissait dans son sein, aucune fermentation n'avait lieu L'expérience réussissait également bien, si, au lieu de faire passer l'air sur du platine rougi, on le filtrait à travers une couche de coton suffisamment épaisse, ou encore, et plus simplement, si le col du ballon avait été contourné en S. Dans ce dernier cas, l'air rentrait librement, mais les poussières de l'atmosphère se trouvaient retenues sur les parois humides du col et ne parvenaient pas à souiller et à ensemencer le liquide.

On conserve encore dans les laboratoires de l'Institut Pasteur des ballons ainsi préparés qui sont restés stériles depuis plus de *30 ans !*

Mais il suffisait de laisser pénétrer l'air extérieur sans précaution dans les ballons pour qu'un trouble y apparût bientôt, et le microscope y démontrait la présence d'une multitude d'êtres organisés, en même temps que le liquide devenait le siège d'une fermentation active. Tous ces germes, tous ces ferments avaient donc été apportés par l'air, et dès lors la question de la génération spontanée était résolue.

En 1865, une commission fut instituée pour rechercher les causes d'une maladie inconnue

(1) Nom que l'on donnait aux partisans de la génération spontanée.

(2) Un liquide est stérilisé quand on l'a privé de germes, soit par la chaleur, soit par filtration à travers un tube de porcelaine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jusqu'à ce jour qui sévissait sur les vers à soie, et dont les ravages menaçaient de ruiner à jamais notre industrie séricicole.

Dumas et Pasteur en faisaient partie. Deux naturalistes italiens, Filippi et Cornalia, avaient déjà signalé dans les vers malades et dans les papillons de petits corpuscules auxquels ils

Fig 100. — Vers à soie malades (taches de pébrine).

attribuaient la cause de l'épidémie. C'est de ce côté que portèrent les recherches de Pasteur. Il alla s'installer dans les environs d'Alais et pendant plusieurs années il y revint poursuivre ses études à l'époque de l'éclosion des vers.

Il établit ainsi que les vers malades provenaient de papillons contaminés déjà par les corpuscules ; qu'il suffisait, pour obtenir des générations saines, d'examiner le papillon après sa ponte, et de détruire ses œufs si l'on constatait chez lui la présence de la *pébrine* (c'est ainsi que se nommait la maladie), On pouvait donc, par une sélection facile, conserver des œufs intacts et prévenir les désastres futurs.

La pébrine n'était pas la seule maladie qu'on eut à redouter pour les vers à soie ; une autre épidémie désolait aussi les magnaneries, je veux parler de la *flacherie*, ou maladie des *morts-flats*. Les vers contaminés mouraient avant de filer leur cocon, noircissaient et entraient rapidement en putréfaction, souvent ils prenaient l'aspect d'un boyau vide, mou et flasque, de là le nom donné à la maladie qui affectait toujours une forme épidémique. Pasteur trouva dans le canal intestinal des vers atteints de flacherie, des microbes qui faisaient complètement défaut chez les vers sains. Il reconnut que ces êtres microscopiques étaient apportés par la nourriture, mais que dans les vers en bonne santé, ils se trouvaient détruits par le suc digestif.

Ces découvertes eurent un retentissement considérable et ramena bientôt la richesse dans les pays dévastés. Mais les fatigues sans nombre qu'il avait éprouvées durant les trois années qu'avaient duré ses expériences avaient altéré profondément la santé de Pasteur, et au mois d'octobre 1868, il tombait frappé d'hémiplégie. Il se remit cependant de cette terrible épreuve, et s'il a conservé de cette attaque une certaine hésitation dans la marche, il ne faut pas oublier que c'est depuis cette époque que datent ses admirables travaux sur les maladies infectieuses. Le corps avait pu subir une défaillance, mais l'esprit restait sain et vigoureux. Passons rapidement sur ses études sur la bière, entreprises après l'année terrible, et qui devaient rendre tant de services aux brasseurs, pour arriver maintenant à la partie la plus éclatante de sa carrière scientifique, à ces recherches sur les maladies *virulentes* (1) qui devaient classer à jamais Pasteur parmi les bienfaiteurs de l'humanité.

(*A suivre*) L. GRIMBERT,

Pharmacien en chef de l'hôpital de la Clinique.
Attaché à l'Institut Pasteur.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LA MÉTHODE SUÉDOISE

PREMIÈRE PARTIE

La gymnastique pédagogique

(Suite)

Il est intéressant de remarquer que les muscles visés le plus particulièrement par les appareils de la gymnastique suédoise sont justement ceux qu'il importait le plus d'exercer chez l'écolier ; ce sont ceux qui souffrent le plus de l'attitude imposée à l'enfant par la vie scolaire. Les muscles du ventre sont mis dans le relâchement et l'inertie par le fait de l'attitude assise ; ceux de la poitrine sont placés dans les conditions les plus défavorables, par suite de la chute des épaules en avant, quand le buste se penche sur le livre ou le cahier ; ceux de la colonne vertébrale sont mis très inégalement en contraction forcée ou en relâchement dans les attitudes affaissées et contournées que nécessitent l'écriture et la lecture. Notre gymnastique n'agit sur ces muscles que dans de rares occasions, et à l'aide des mouvements du trapèze, des anneaux et de la barre, mouvements difficiles, qui font sentir leurs bienfaits à l'enfant alors seulement qu'après un long apprentissage, il est devenu capable d'exécuter certains « tours de force ».

(1) Une maladie virulente est une maladie causée par le développement, dans l'organisme, d'êtres microscopiques, de microbes que l'on désigne dans ce cas sous le nom de *virus*. Il ne suffit pas qu'un microbe puisse pulluler chez un animal pour devenir un virus, il faut de plus que ce développement y occasionne des troubles et des accidents plus ou moins graves.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La gymnastique suédoise met ces muscles en travail à l'aide des procédés les plus élémentaires et les plus accessibles à l'enfant, quelle que soit sa faiblesse et son inexpérience (fig. 101 et fig. 102). On nous permettra de décrire quelques-uns de ces mouvements pour mieux faire comprendre l'esprit de la méthode de Ling ; nous aurons ainsi l'occasion de montrer l'ingéniosité des maîtres suédois qui savent, à l'occasion, se passer du concours des appareils spéciaux, et les remplacer par les pièces les plus usuelles du mobilier scolaire.

Prenons un exercice pour lequel l'espalier est d'ordinaire utilisé, l'extension forcée de la colonne vertébrale, exercice des plus efficaces, pour remédier à l'attitude voutée que prend si souvent le dos de l'écolier; quand cet exercice s'exécute dans la position debout, le gymnaste se place à quelque distance de l'espalier auquel il tourne le dos, puis il étend les bras, les élève au-dessus de la tête, et, renversant fortement le buste en arrière, il ploie le corps en arc, de façon à former une ligne courbe concave en arrière, et se dessinant à partir des talons jusqu'aux mains. A ce moment une chute en arrière serait imminente, si les mains ne venaient pas saisir un barreau de l'espalier et y prendre appui. Dans le cas où l'espalier fait défaut, c'est un écolier qui vient le remplacer, en se tenant debout derrière son camarade, et en lui offrant l'appui de ses bras placés à la hauteur voulue (fig. 103). On obtient encore la mise en action des muscles du dos à l'aide d'une variante où intervient un engin pris dans le mobilier scolaire, le simple banc sur lequel les écoliers sont assis. L'enfant se couche à plat-ventre en travers de ce banc, de telle façon que les jambes le dépassent d'un côté, les épaules de l'autre. Il place ensuite les mains sur les hanches, puis, luttant contre la pesanteur qui tend dans cette posture à plier le corps en deux, il redresse le tronc en creusant les reins et relève la tête. Pour que ce mouvement soit possible, il est nécessaire qu'un camarade, placé de l'autre côté du banc, exerce sur les jambes une pression qui leur donne un point d'appui fixe (fig. 104). Dans les écoles primaires où plusieurs bancs sont rangés les uns derrière les autres, l'intervention de l'aide est superflue, et chaque écolier peut exécuter la manœuvre en engageant simplement les pieds sous le banc placé derrière lui.

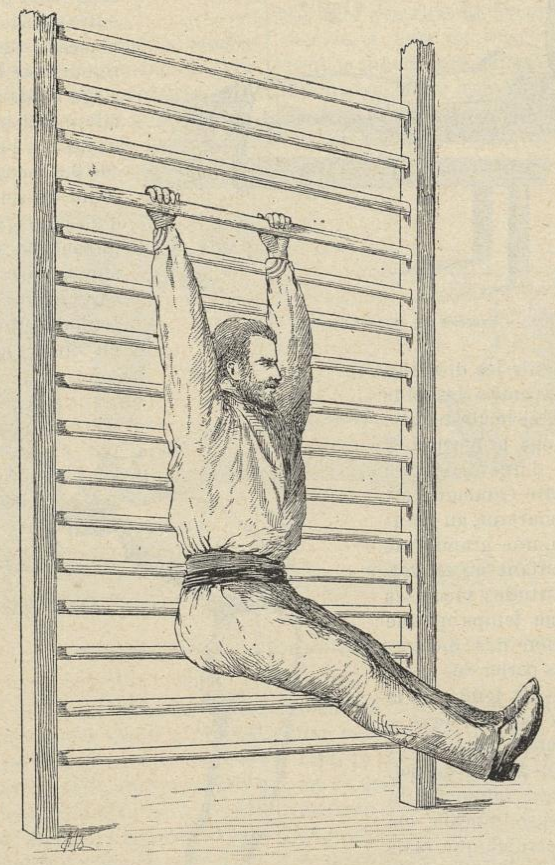


Fig. 101. — Exercice des muscles abdominaux.

Ce simple banc, pièce la plus banale et la plus grossière du mobilier scolaire, est utilisé pour maint exercice par les pédagogues suédois. Nous venons de le voir servir à travailler les muscles extenseurs du dos ; on peut l'employer encore pour un mouvement inverse qui met en jeu les muscles fléchisseurs du tronc. Il suffira de varier l'attitude. Le gymnaste se couchera sur le dos, et dans le sens de la longueur du banc. Dans cette position, les pieds étant maintenus fixes,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

s'il fait effort pour se relever assis, sans l'aide des mains, il sollicitera la mise en jeu énergique des muscles fléchisseurs du tronc, qui sont les muscles abdominaux.

Veut-on un autre exemple des utiles résultats que savent obtenir les disciples de Ling, avec les appareils les plus simples? C'est encore ce modeste banc des écoles qui va nous le fournir. Il s'agit, cette fois, d'une catégorie d'exercices dont notre Catalogue est à court, et qui ont pourtant, au point de vue pédagogique, une grande valeur, car ils représentent un moyen de correction des attitudes vicieuses de la taille en même temps qu'une leçon de coordination des mouvements. Nous voulons parler des exercices d'équilibre. — Se tenir sur la corde raide, est un « tour » réservé, à bon droit, aux acrobates; marcher sur une poutre élevée au-dessus du sol, comme on le fait (assez rarement du reste) dans le gymnase français, est un exercice moins acrobatique mais non absolument sans danger, si la poutre est placée à une hauteur assez grande. La poutre horizontale de nos gymnases offre, du reste, au pied une assez grande surface d'appui; le fait de marcher dessus représente moins un exercice d'équilibre proprement dit, qu'un mode d'accoutumance au vertige. Pour obtenir, sans danger, un véritable exericce d'équilibre, il faut provoquer la station et la marche sur une surface aussi étroite que possible, et assez peu éloignée du sol pour ôter la crainte des chutes. Toutes ces conditions sont obtenues à l'aide du banc des Suédois. Ce banc ne diffère nullement de ceux qu'on peut voir dans maintes écoles de hameau, en France. Il présente seulement un détail de construction qui n'en change pas la forme et en augmente, du reste, la solidité. En dessous de la pièce horizontale, qui forme siège, est clouée verticalement une traverse qui court dans le sens de la longueur, et réunit entre elles les jambes de soutien placées à chaque extrémité. On retourne ce banc, en mettant le siège à plat sur le sol, et l'on fait marcher les jeunes gymnastes sur l'étroite traverse placée de champ, qui leur représente un soutien large à peine d'un pouce, mais solide, et peu distant du sol. Cette marche sur la traverse du banc est un exercice très en honneur dans les institutions de demoiselles en Suède et rien n'est plus utile pour donner au corps l'habitude d'une tenue parfaitement droite, puisque la moindre déviation du centre de gravité amènerait un faux pas. L'équilibre, dans cette progression

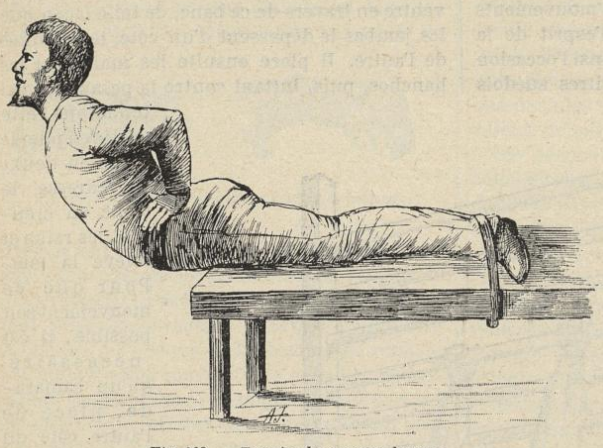


Fig. 102. — Exercice des muscles dorsaux.

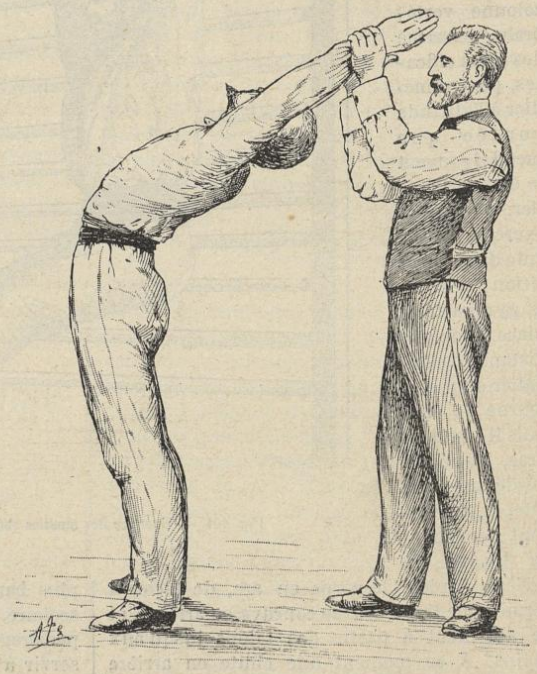


Fig. 103. — Un aide remplaçant l'espalier suédois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quasi-aérienne, ne s'obtient pas sans quelques tâtonnements, et, pour les premières leçons, un peu d'aide est nécessaire. L'exercice se fait alors à deux ; et l'on ne peut rien imaginer de plus gracieux que ces couples de jeunes filles, dont l'une cherche, par de souples inflexions de la taille, à rectifier son attitude, pendant qu'une autre, marchant près d'elle, lui tend le bout des doigts pour qu'elle y prenne un léger appui.

II

Les exercices dits « du plancher » constituent, pour les Suédois, le fond même de l'enseignement gymnastique. Ces exercices sont si nombreux et tellement variés qu'il est possible de changer très souvent le programme des leçons, d'où une diversité qui les rend plus récréatives. De plus, chaque mouvement peut s'exécuter suivant plusieurs variantes dont chacune représente un degré différent dans la dépense de force. Il est facile ainsi de graduer progressivement pour les mêmes muscles l'intensité de l'effort.

La gymnastique suédoise, dans ses exercices « du plancher » a pour règle, aussi bien que la nôtre, de faire travailler tous les membres et les divers segments du tronc, non pas simultanément, mais successivement, de façon à ce que chacun des groupes musculaires reçoive, à tour de rôle, sa part d'exercice. Tout le monde connaît ces exercices, les plus simples de notre gymnastique, dans lesquels on voit le gymnaste, au commandement du maître, fléchir, étendre et tourner dans divers sens, d'abord les bras, puis les jambes

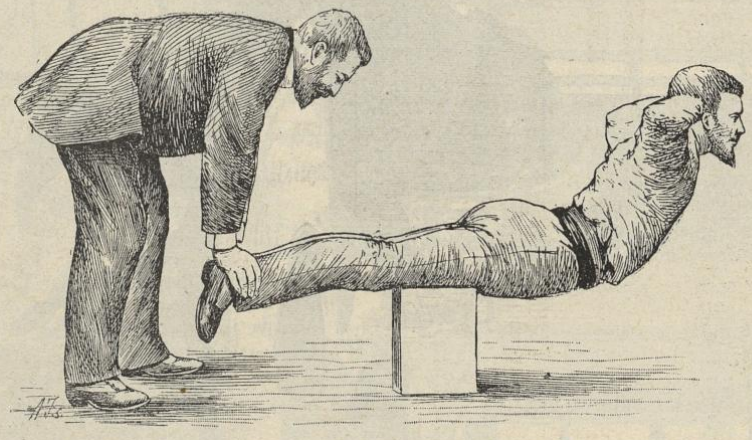


Fig. 104. — Remplacement d'un appareil de gymnastique par une pièce du mobilier scolaire.

puis la tête et le tronc, en comptant : une, deux, trois, etc. — Le même esprit a présidé, dans les deux systèmes, à cette sorte de revue générale de tous les muscles du corps, qui a pour but de n'en omettre aucun dans l'application de l'exercice. Mais des nuances d'exécution, peu importantes au premier coup d'œil, modifient profondément les résultats obtenus de part et d'autre. Si on étudie comparativement deux mouvements similaires, chez le gymnaste suédois et chez le gymnaste français, on verra que celui-ci s'efforce de mettre dans son mouvement toute la vigueur dont il est capable, tandis que le Suédois s'applique surtout à donner au mouvement toute l'amplitude possible. Prenons pour exemple le mouvement d'élévation des bras. Chez nous, il se fait par une détente brusque ; le membre est projeté violemment en haut, et doit s'arrêter net dans une attitude contractée et raidie, et dans une direction parfaitement verticale. Ce mode d'exécution est « athlétique », en ce qu'il demande la plus grande dépense de force possible. Les bras doivent se tendre et se raidir, et le gymnaste ne fait pas agir seulement les muscles qui élèvent le bras, mais aussi ceux qui agissent en sens inverse et qu'on appelle, pour cette raison, leurs « antagonistes ». En même temps que les muscles élévateurs entrent en jeu, leurs antagonistes, c'est-à-dire ceux qui tendent à abaisser le bras, doivent leur opposer une vigoureuse contraction, qui *enraye*, pour ainsi dire, le mouvement, et provoque une dépense de force plus grande, pour la même raison qu'un frein de voiture fortement serré oblige le cheval à un plus fort coup de collier.

(*A suivre*) Dr Fernand Lagrange.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

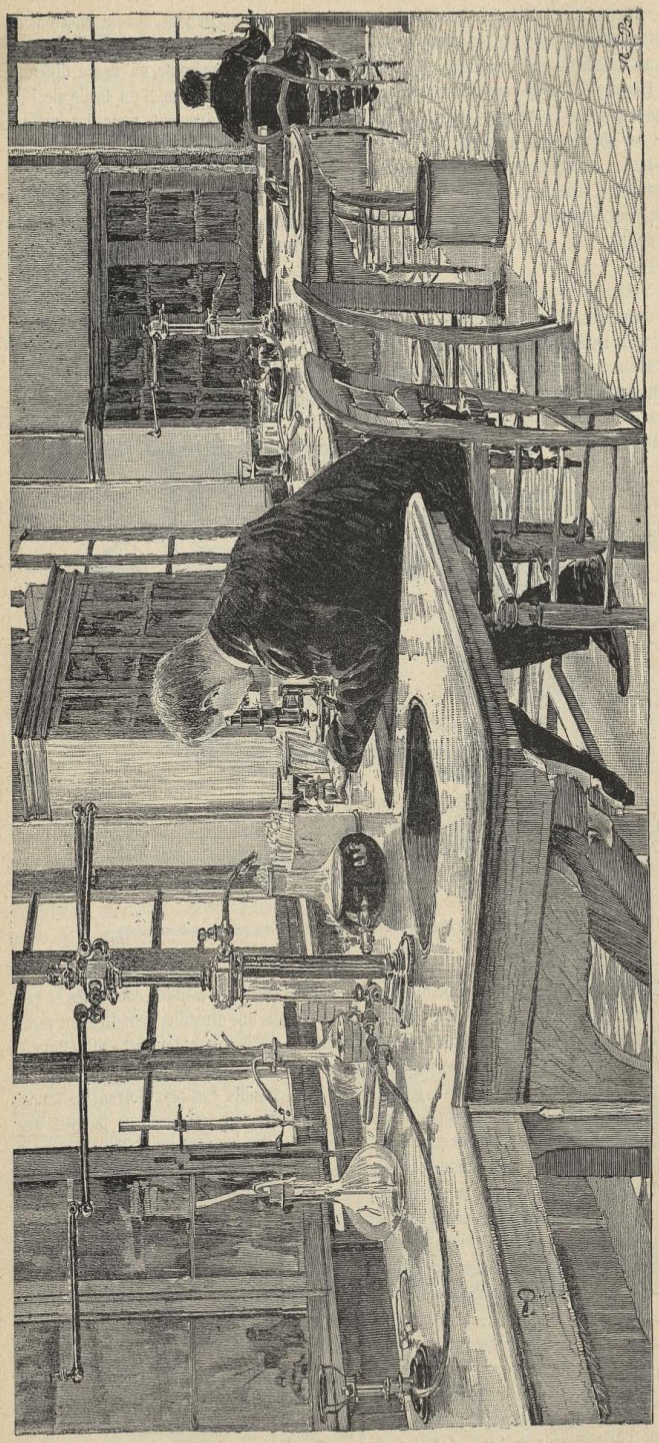


Fig. 105. — L'Institut Pasteur : vue de la salle de micrographie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON

Sonneries électriques (*suite*)

CONTACTS DE PORTE. — Les *contacts de porte* constituent aussi des *appels* comme les boutons et tirages dont j'ai fait l'énumération dans le numéro précédent, avec cette différence que leur fonctionnement est automatique.

On les pose généralement aux portes pour avertir de l'entrée d'une personne. Ils sont tout indiqués pour les magasins.

Il y a un grand nombre de modèles de ces contacts. Je décrirai les plus employés.

Le *contact équerre* (fig. 106), ainsi nommé à cause de la forme du support métallique sur lequel il est monté, se compose de deux lames élastiques portant à leur extrémité, et en regard, deux petits contacts d'argent distants de quelques millimètres. Les deux lames sont isolées électriquement à l'aide d'un morceau d'ébonite ou de fibre vulcanisée. Une fenêtre pratiquée dans la partie de l'équerre livre passage à une pièce demi-ronde de bois dur ou de corne fixée à la lame inférieure.

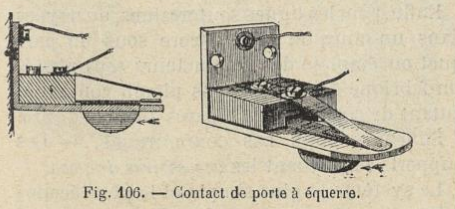


Fig. 106. — Contact de porte à équerre.

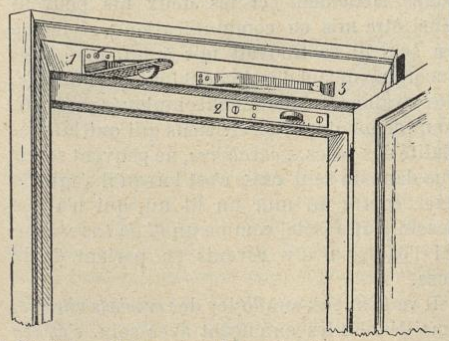


Fig. 107. — Porte montrant la pose des divers contacts.

1 Contact de porte à équerre. — 2 Contact pour feuillure. 3 Contact à lame.

La figure 107 montre l'instrument posé au-dessus d'une porte. On voit facilement que chaque fois que l'on ouvrira ou que l'on fermera la porte, le contact s'établira un petit instant, et la sonnerie placée dans le circuit tintera.

Les figures 108 et 109 représentent deux autres modèles, dits *contacts permanents*. Le premier se place dans la feuillure de la porte. Il est formé d'une simple lame d'acier qui fait contact avec le support de cuivre, par l'intermédiaire de deux petits rivets d'argent. Elle est montée sur ébonite. Pour fixer l'instrument, on fait une entaille suffisante pour contenir le mouvement, et l'on s'arrange pour loger la plaque de cuivre juste à fleur de la feuillure. Si la porte est fermée, le contact n'a pas lieu ; mais il s'établit dès qu'on l'ouvre, et se maintient jusqu'à ce qu'on la referme.

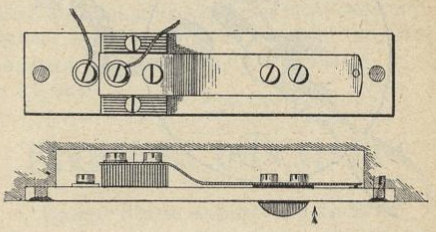


Fig. 108. — Contact permanent pour feuillure.

Ce contact s'emploie aussi pour les tiroirs, dans le but de prévenir les vols, par exemple.

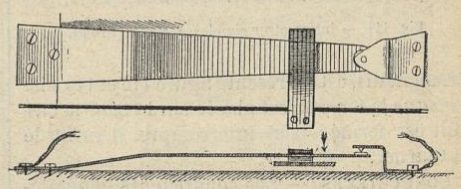


Fig. 109. — Contact permanent à lame.

La figure 109 représente un autre modèle, dit *à lame*, et remplissant exactement le même but. On l'emploie quand on ne peut pas placer commodément le contact en feuillure, qui a pourtant l'avantage d'être dissimulé. Le contact à lame est formé d'un simple ressort d'acier et d'une équerre. On le pose au-dessus de la porte. Celle-ci porte une pièce de cuivre ou de fer qui, lorsque la porte est fermée, appuie sur le ressort et empêche ainsi le contact. On conçoit que la sonnerie fonctionnera tant que la porte restera ouverte. La figure 107 représente les deux instruments tout placés.

Lorsqu'on emploie les contacts permanents, il est bon d'intercaler dans le circuit un autre appareil permettant d'interrompre. Il peut

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

arriver, en effet, que l'on ait une raison quelconque de laisser la porte ouverte pendant un certain temps ; on ne pourrait se résigner à

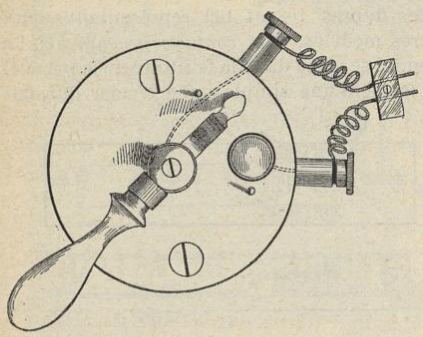


Fig. 110. — Interrupteur simple à manette (Vue de face).

entendre la sonnerie continuellement (encore bien moins si c'est une sirène (!) électrique). Cet instrument, qui est un *interrupteur* pro-

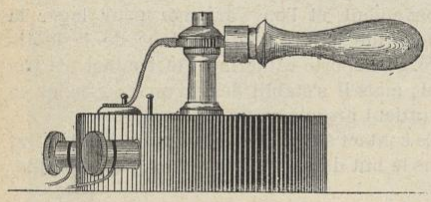


Fig. 111. — Interrupteur simple à manette (Profil).

prement dit, est représenté figure 110 et 110 bis. Lorsque la *manette* est placée sur le *plot*, le circuit est fermé ; pour interrompre, il suffit de la tourner.

CONDUCTEURS. — Les conducteurs généralement employés à l'intérieur sont formés d'un fil de cuivre rouge de 8 ou 9 dixièmes de millimètre de diamètre isolé par de la gutta-percha, et deux couches de coton, ce dernier servant uniquement à protéger la gutta. Je ne saurais trop recommander d'employer des conducteurs de bonne qualité. Encore une fois, si l'installation est un peu importante, on a bien vite retrouvé la dépense : les défauts d'isolement mettant rapidement la pile hors d'état. La gutta étant d'un prix assez élevé, on fabrique des mélanges isolants pour la remplacer ; mais la gutta est bien supérieure à toutes ces compositions par sa grande résistance d'isolement et surtout (1) par sa grande élasticité qui lui permet de supporter des déformations sans se rompre.

Dans les installations de téléphones, la chose a encore plus d'importance ; les défauts d'isolement suffisent souvent à expliquer le mauvais fonctionnement d'un appareil.

On trouve des fils de toutes nuances ; en adoptant deux fils différents, il est plus facile de les reconnaître ; mais souvent on est obligé d'assortir la nuance à celle de l'appartement.

Pour les *poires*, on emploie le cordon souple en soie. Il est formé de trois fils tressés ; deux d'entre eux contiennent un conducteur constitué par plusieurs fils de cuivre très fins, afin d'obtenir suffisamment de souplesse.

A l'extérieur, pour une ligne aérienne, on prend simplement du fil nu, en fer galvanisé (1) de 15 à 20 dixièmes de millimètre (ou plus gros, si la ligne a plusieurs kilomètres de longueur). Le fil de bronze silicieux est préférable, et même presque nécessaire pour les installations téléphoniques.

Enfin, pour les lignes souterraines, ou noyées dans un mur, ou bien encore sous un parquet on emploie des conducteurs *sous plomb*. On fabrique des câbles sous plomb contenant autant de conducteurs séparés qu'on le désire.

SUPPORTS POUR LES CONDUCTEURS. — Ces supports constituent les *accessoires de pose*.

Le système le plus simple et le plus économique (apparemment toujours) est celui qui consiste à fixer les fils avec des *conduits*, appelés selon les localités, *cavaliers* ou *crampillons*. Ce sont des clous à deux pointes recourbés de façon à ramener les deux pointes du même côté. Je ne cite ce système que pour dire qu'il ne faut *jamais* l'employer pour fixer les conducteurs recouverts de gutta. L'isolant se coupe facilement, et les deux fils peuvent ainsi être mis en communication ; si même un seul fil se trouvait mis à nu, on aurait encore un défaut d'isolement toujours nuisible. Ces cavaliers, fréquemment employés par beaucoup de monteurs électriciens qui ont la spécialité des poses... *cavalières*, ne peuvent servir que dans un seul cas ; c'est lorsqu'il s'agit de fixer contre un mur un fil nu, qui n'a pas besoin d'être isolé, comme un *fil de terre*. J'aurai l'occasion d'y revenir en parlant de la pose.

Il vaut mieux employer des *crochets vitrifiés*, émaillés. En les enfonçant avec soin, c'est-à-dire sans briser l'émail, il n'y a pas grand danger de couper l'isolant, et surtout d'établir de communication fâcheuse. On est obligé de s'en

(1) A la vérité, on connaît des compositions résineuses encore plus isolantes que la gutta ; mais elles ont le grave inconvénient de se fendiller au bout de peu de temps.

(1) C'est-à-dire recouvert de zinc à la surface, afin d'empêcher l'oxydation.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

servir lorsqu'on veut dissimuler les fils le mieux possible en les plaçant dans l'angle formé par le mur et le plafond

Toutes les fois qu'on pourra le faire, on posera les deux fils en maintenant un écart entre eux. Dans ce cas, on peut les supporter au moyen des *isolateurs en os*. Ce sont de petits cylindres d'environ 15 millimètres de longueur, et 5 millimètres de diamètre, percés d'un trou suivant leur axe ; on les fixe à l'aide d'une pointe de fer ordinaire qui passe dans le trou, et que l'on cloue sur le mur. Il suffit de tendre le fil en faisant un tour sur chaque isolateur. On peut les remplacer par de très petites poulies de porcelaine, comme celles que tout le monde a remarquées dans les bureaux de télégraphe ou les gares de chemins de fer.

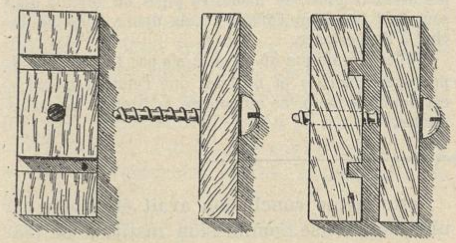


Fig. 112. — Taquets en bois.

Les *taquets* en bois (fig. 112) sont aussi d'un emploi commode. Les deux fils sont séparés, et chacun est bien isolé ; la pose est plus rapide, car les deux se placent en même temps, et il suffit d'une vis pour fixer chaque taquet. Dans les angles, on place le taquet suivant la bissectrice des deux directions (fig. 113).

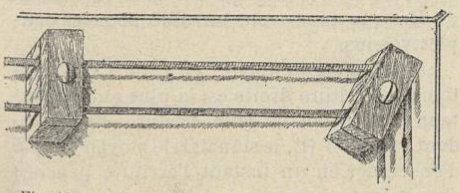


Fig. 113. — Pose de fils conducteurs avec taquets en bois.

Pour les fils nus, à l'extérieur, il n'y a qu'un système convenable à employer. On se sert des *cloches en porcelaine* comme pour les lignes télégraphiques. La cloche est supportée par une patte à vis ou à scellement selon qu'elle doit se poser contre un poteau ou un mur.

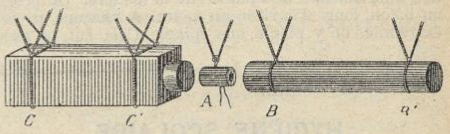
Dans les endroits couverts, c'est-à-dire à l'abri de la pluie, on peut employer tout simplement les poulies de porcelaine ; mais à la pluie, je le répète, les cloches sont indispensables, en voici la raison. Si la cloche est mouillée, cela n'a pas d'inconvénient, parce qu'elle est supportée dans la cavité qui se trouve en dessous, où la pluie ne frappe pas ; tandis que les poulies se mouillent entièrement (surtout avec la poussière), et il en résulte une perte à la terre par l'intermédiaire de la vis en fer et du support mouillé. Il arrive souvent que l'on a de la sorte un défaut d'isolement suffisant pour empêcher toute communication téléphonique ; j'ai eu, pour ma part, plusieurs fois l'occasion de le constater.

(*A suivre*). C. LIMB.

EXERCICES DE CALCUL[1]

Calcul d'une expérience de Hirn

Un morceau de plomb de masse $\mu = 2$ kg. 948, muni d'une cavité, est disposé entre une enclume de grès de masse M = 941 kg. et un arbre de fer forgé de masse m = 350 kg. L'enclume et l'arbre formant bélier sont suspendus au même niveau par quatre cordes.



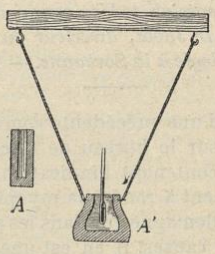
A Masse de plomb — C C' Enclume — B B' Bélier.

Fig. 114. — Appareil de Hirn.

Le bélier ayant été élevé circulairement à une hauteur H = 1m,166 est abandonné.

Le choc repousse l'enclume à une hauteur h = 0m,087, le bélier remonte en même temps à une hauteur h' = 0m,103.

On verse dans la cavité du plomb une masse d'eau $\pi = 0$ kg., 0185. (fig. 115).



A Plomb avant l'écrasement — A' Plomb après l'écrasement.

Fig. 115. — Mesure de la quantité de chaleur cédée au morceau de plomb par le choc.

Température du plomb avant l'expérience	$\theta =$	$7^{dgr},873$
Température du plomb 4 min. après le choc	$\theta' =$	$12^{d},1$
— — 8 —	$\theta'' =$	$11^{d},75$
Température de l'air ambiant.....	$\alpha =$	$8^{d},8$
Chaleur spécifique du plomb.....	c =	0,03145

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On demande de calculer l'équivalent mécanique de la calorie — de préférence en unités C. G. S. (centimètre, gramme, seconde).

MATIÈRES A CONNAITRE POUR TRAITER CE PROBLÈME :

1° *Calcul du travail relatif au déplacement d'un corps sous l'action de son poids.*

2° *Ce que l'on entend par équivalent mécanique de la calorie en unités CGS.*

3° *Calcul d'une expérience calorimétrique en tenant compte du refroidissement.*

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Expérience d'inertie de la matière

L'expérience suivante est une nouvelle démonstration bien délicate de l'inertie de la matière. On prend un bâton, long d'environ un mètre. A chacune de ses extrémités on y plante une épingle. Cela fait, on pose ce bâton sur les fourneaux de deux pipes, que deux personnes tiennent à la main, mais de manière à ce qu'il n'y ait que les épingles qui appuient sur les pipes. Une

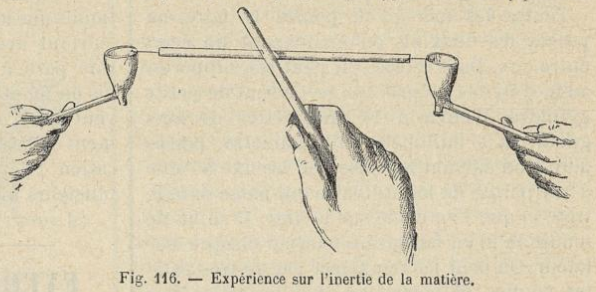


Fig. 116. — Expérience sur l'inertie de la matière.

troisième personne frappe un coup sec sur le milieu du bâton et celui-ci se rompt sans que les pipes, soient le moins du monde endommagées. On doit choisir des pipes assez fragiles; de modestes pipes en terre à deux sous font très bien l'affaire : cela donne plus de cachet à l'expérience.

L'effet mécanique dû au choc n'a pas le temps de se propager (inertie) et n'atteint que l'endroit même où est donné le coup, ce qui amène la rupture de la baguette.

HYGIÈNE SCOLAIRE

INFUENCE DE LA PENTE DE L'ÉCRITURE

Sur le développement de la myopie

Nous extrayons du Bulletin de l'Académie de Médecine *une importante communication sur « l'Hygiène de la vue, » faite par l'un de ses membres, le spécialiste bien connu des maladies des yeux, le Dr Javal, directeur du Laboratoire d'Ophthalmologie à la Sorbonne. — N. d. l. R.*

Au cours d'une précédente communication, j'ai déposé sur le bureau de l'Académie, un pli cacheté contenant l'indication des causes qui contribuent à rendre la myopie plus fréquente en Allemagne que dans les autres pays.

Parmi ces causes, il en est une dont nous pouvons parler aujourd'hui sans inconvénient, car nos voisins sont en passe de la faire disparaître : je veux parler de la pente de l'écriture.

Dès 1881, dans une Commission réunie au ministère de l'instruction publique et dont M. Gariel était le rapporteur, il avait été voté que, pour le premier enseignement de l'écriture, il convenait de proscrire toute pente et d'adopter la formule posée pour la première fois par George Sand : *Cahier droit, écriture droite, corps droit.*

Cette même conclusion avait été votée par une nombreuse Commission instituée en 1882 par Paul Bert, avec la mission d'étudier les questions relatives « soit au mobilier scolaire, soit au matériel d'enseignement, soit aux méthodes et aux procédés d'instruction, dans leurs rapports avec l'hygiène. »

Ayant été rapporteur de cette seconde Commission, dont les délibérations ont eu un grand retentissement à l'étranger, je reçois souvent des communications relatives à l'hygiène scolaire; cette circonstance me met en mesure de dire que nous avons travaillé pour les peuples voisins.

La raison qu'on oppose, en France, à l'adoption de l'écriture droite est la plus grande lenteur d'exécution de cette écriture. Et cependant, dès 1881 (1), je signalais le moyen simple d'enseigner en un instant l'écriture penchée aux enfants habitués à écrire sans pente, et un peu plus tard (2), je publiais une analyse physiologique des mouvements de la main et des doigts pendant l'acte d'écrire.

De ces études, il résulte qu'il existe deux sortes d'écriture, celle à *main posée* et celle à *main levée*, ou expédiée. — L'écriture à main posée s'exécute exclusivement au moyen des doigts tandis que le poignet joue un rôle im-

(1) Javal. Le mécanisme de l'écriture, *Revue scientifique*, 21 mai 1881, I. XXVII, p. 647.

(2) Javal. Sur l'écriture, *Soc. de biologie*, 24 nov. 1883.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

portant dans l'expédiée. La pente n'est utile que dans l'expédiée, qu'elle soit coulée ou anglaise. Il est donc déraisonnable d'enseigner à de jeunes enfants l'expédiée, puisqu'il n'est pas possible de leur apprendre à écrire du poignet. Il faut leur enseigner d'abord une écriture à main posée, et ne passer à l'expédiée qu'au moment où il commenceront à écrire sur du papier non réglé. A ce moment, on leur fera incliner le papier vers la gauche et la pente s'ensuivra nécessairement.

D'ailleurs, pour se convaincre de la tendance naturelle des enfants à écrire droit, il suffit de donner à copier à de très jeunes enfants des modèles d'écriture. Si on les laisse faire, la plupart d'entre eux n'imiteront pas la pente du modèle : il suffit de ne rien leur dire pour qu'ils adoptent l'écriture droite.

Il me reste à m'excuser d'avoir entretenu l'Académie d'un sujet dont l'importance paraît minime. Je ferai remarquer cependant qu'en cas de guerre, surtout avec les tirs à très longue portée, l'état de la vue des soldats n'est pas sans importance. Disraéli l'a dit au Parlement anglais : la puissance appartient au peuple le plus vigoureux, le plus nombreux et le plus instruit.

L'Académie n'a pas à s'occuper de l'instruction populaire ; quant au nombre, on n'a pas perdu le souvenir de la discussion sur la dépopulation que j'ai provoquée à la suite de la lecture d'un Mémoire de M. Lagneau. Aujourd'hui, j'ai voulu appeler l'attention sur une question d'aptitude physique dont l'importance ne sera certainement pas méconnue par ceux de nos confrères qui appartiennent à l'armée et surtout à la marine. Je serais heureux qu'une Commission fût désignée pour étudier cette question.

Dr JAVAL.

M. A. Gautier ayant fait observer que, dans une école de Paris, on avait abandonné l'écriture droite *ou française, pour reprendre l'écriture penchée, dite anglaise, sous prétexte que celle-ci est plus cursive, plus rapide, M. Javal a répondu en ces termes :*

Si l'on a renoncé, dans cette école, à l'écriture droite, c'est parce que la méthode employée ne consistait pas dans l'emploi de l'écriture droite. C'était une écriture d'une pente modérée, demi-mesure dont il n'y avait à attendre aucun bon résultat. Je suis d'avis, je le répète, d'imposer l'écriture absolument droite aux jeunes enfants et de passer brusquement à l'écriture penchée, au moment opportun.

ACADÉMIES & SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

Mathématiques pures et appliquées. — M. E. PHRAGMEN : Note « *sur une extension du théorème de Sturm* » présentée par M. Hermite : observations de M. PICARD.

Physique. — M. J. JANSSEN : Note « *sur l'édicule placé au sommet du Mont-Blanc* ». — M. EM. MARCHAND : Note « *sur les observations des taches et des facules solaires, faites à l'équatorial Brunner (0m46) de l'Observatoire de Lyon, pendant le deuxième semestre de 1891* » présentée par M. E. Mascart. — M. M. BRILLOUIN : Note « *sur les régions tempérées ; conditions locales de persistance des courants atmosphériques ; courants dérivés ; origine et translation de certains mouvements cycloniques* » présentée par M. Mascart. — M. E. GRIMAUX : Note « *sur l'appareil de Lavoisier et Laplace pour la mesure de la dilatation linéaire des solides* » présentée par M. Cornu. — M. H. GILBAULT : Note « *sur la compressibilité des solutions salines* » présentée par M. Lippmann. — M. GOUY : Note « *sur les phénomènes électro-capillaires* ». — M. H. LE CHATELIER : Note « *sur la mesure optique des températures élevées* » présentée par M. Daubrée. — M. A. BROCA : Note « *sur l'achromatisme* » présentée par M. Cornu. — M. PELLERIN : Note « *sur une modification à apporter aux dispositions usitées pour les électro-aimants* ».

Chimie. — M. MAQUENNE : Note « *sur les azotures de baryum et de strontium* ». — M. A. BESSON : Note « *sur les chlorobromures de carbone* » présentée par M. Troost. — M. R. VARET : Note « *sur l'action des métaux sur les sels dissous dans les liquides organiques* ». — M. DE FORCRAND : Note « *sur la mannite monosodée* ». — M. J. VILLE : Note « *sur la transformation, dans l'économie, de l'acide sulfanilique en acide sulfanilo carbonique* » présentée par M. Friedel. — M. A. ETARD : Note « *sur l'étude chimique des corps chlorophylliens du péricarpe de raisin* » présentée par M. H. Moissan. — M. IVISON Y O'NEALE : Note « *relative à la conservation et au plâtrage des vins* ».

Sciences naturelles. — M. A. GIRARD : Note « *sur l'adhérence aux feuilles des plantes et notamment aux feuilles de la pomme de terre des composés cuivriques destinés à combattre leurs maladies* » présentée par M. Schlœsing. — M. A. PIZON : Note « *sur le développement de l'organe vibratile chez les ascidies composées* » présentée par M. Milne Edwards. — M. HUNCKEL D'HERCULAIS : Note « *sur le Criquet pèlerin (Schistocerca peregrina, Oliv.) et ses changements de coloration. — Rôle des pigments dans les phénomènes d'histolyse et d'histogenèse qui accompagnent la métamorphose* » présentée par M. E. Blanchard. — M. EMILE MER : Note « *sur le réveil et l'extinction de l'activité cambiale dans les arbres* » présentée par M. Duchartre. — M. CH. DECAGNY : Note « *sur les vacuoles plasmogènes du nucléole dans l'endosperme du Phaséolus* ». — M. AL. DE TILLO : Note « *sur les superficies absolues et la répartition relative des terrains occupés par les principaux groupes géologiques* » présentée par M. Daubrée. — M. L. DUPARC : Recherches « *sur la nature des eaux et des vases du lac d'Annecy* » présentée par M. Daubrée. — M. LE Dr SANDRAS : Note « *sur les altérations de la voix produites par les inhalations d'eau de laurier-cerise, le cyanure de potassium, etc.* »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Le déplâtrage des vins par les sels de strontiane. — Par une lettre en date du 4 décembre 1891, la Chambre syndicale du commerce en gros des vins et spiritueux de Paris avait prié l'Académie de vouloir bien faire connaître son avis au sujet de l'emploi des sels de strontiane pour le déplâtrage des vins. Une commission fut aussitôt nommée par l'Académie et composée de MM. Berthelot, Gautier et Duclaux, Elle vient de faire connaître ses conclusions, par l'organe de son rapporteur, M. Duclaux : « *L'Académie ne saurait donner son approbation à l'emploi des sels de strontiane pour le déplâtrage des vins, et elle blâme cette pratique.* » Nous nous proposons de revenir sur cette question, si importante, comme toutes celles qui touchent à l'alimentation publique.

Le langage des singes. — Un professeur américain de New-York, M. Garner, s'est promis d'arriver à connaître entièrement le langage des singes et dans ce but il va entreprendre un voyage au centre de l'Afrique, afin d'étudier les différents *idiomes* (?) simiesques ! C'est au jardin zoologique de la grande cité américaine qu'il a commencé cette étude nouvelle assurément et bien suggestive ; il a recueilli les sons articulés par les singes au moyen du phonographe. M. Garner raconte lui-même dans la *New-Review* comment il s'y est pris : « Tout d'abord, j'ai commencé auprès d'une cage, renfermant quatre *capucins*, famille des singes à la barbe longue et touffue et à la chevelure épaisse, je les ai salués en prononçant le *mot* qui dans la langue de ces intéressants animaux signifie nourriture. Je suis convaincu que j'ai été compris, car un singe s'est avancé sur le devant de la cage et m'a donné des preuves évidentes d'affection. Le mot que j'avais prononcé pourrait s'écrire ngou-ou-v, c'est ainsi qu'il est enregistré par le phonographe. » Cette expérience M. Garner l'a renouvelée avec d'autres singes arrivés d'Europe et toujours avec succès.

La grande difficulté qui se présente dans cette étude, c'est qu'il est presque impossible de trouver des expressions verbales reproduisant exactement les sons émis par les cordes vocales simiesques ; d'autant qu'un mot représente souvent toute une phrase, et que ce mot est un composé de sons qui ne peuvent être représentés par des caractères alphabétiques.

Nous souhaitons bon voyage au professeur Garner, mais nous doutons qu'il puisse rapporter de son expédition « la langue universelle », le véritable « volapük » de l'avenir.

Prévision des tempêtes par les halos lunaires. — Nous avons déjà signalé la remarquable *couronne lunaire*, du 14 janvier 1892, qui était un *halo elliptique circonscrit*. A ce propos, M. Cornu, de l'Académie des Sciences, a fait remarquer dans la dernière séance que ce météore a été l'avant-coureur d'une bourrasque, arrivée le surlendemain sur l'Angleterre et les côtes de la Manche (voir les Bulletins météorologiques du 16 et du 17 janvier). M. Cornu a déjà signalé plusieurs fois ce pronostic des tempêtes. (Voir Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. CXII, p. 1108)

L'électrolyse médicamenteuse. — A la séance de mardi 2 février, le Dr Léon Danion a fait une communication sur l'introduction des médicaments dans l'organisme au moyen de l'électricité. M. Danion a découvert, à la suite de nombreuses expériences tentées sur les animaux et sur diverses personnes, que l'électricité, convenablement appliquée, pouvait servir de véhicule à de certains médicaments pour traverser la peau. Les muqueuses se prêtent généralement fort bien à cette endosmose. Quant au derme des différentes parties du corps, il est réfractaire à certains produits, tels que les sels de lithine par exemple. Cette découverte importante ouvre la voie à une nouvelle thérapeutique.

L'éclairage électrique dans la guerre de campagne.—Un jeune officier du 2e régiment du génie, le lieutenant Astier de Villatte, vient d'inventer une nouvelle application de l'éclairage électrique, qui promet de rendre de grands services dans la guerre de campagne.

On sait que nos places de guerre sont déjà pourvues de puissants appareils d'éclairage électrique à projecteurs, dus au colonel Mangin, qui permettaient de surveiller pendant la nuit, les abords de la forteresse et de découvrir au loin les travaux de l'ennemi. Le lieutenant Astier de Villatte a imaginé un nouvel appareil d'éclairage électrique, à la fois plus léger, plus portatif et non moins puissant que celui du colonel Mangin, qui peut être aisément transporté par l'infanterie et être utilisé dans les combats de nuit.

A la suite d'essais heureux, faits à Montpellier, sous la direction du général de Boisdenemetz, le ministre de la guerre a prescrit de nouvelles expériences qui ont eu lieu récemment, à Versailles, au polygone de Satory.

Dans une première série, l'appareil projetait sa lumière sur des cibles placées à 300 mètres ; des tireurs étaient interposés, à 100 mètres en avant du foyer lumineux, de manière à rester complètement invisibles. Le nombre de balles ayant touché le but a atteint la proportion, considérable en ces circonstances, de 20 sur 48.

Dans une deuxième série d'expériences, qui ont servi de contre-épreuve, on a tiré sur l'appareil lui-même : or, une *seule* balle sur 175 a pu atteindre la monture.

On peut donc conclure de ces essais, avec le *Journal des Débats*, que des troupes munies de l'appareil de Villatte seront en mesure d'infliger des pertes appréciables à un ennemi, surpris par une attaque nocturne, tout en restant elles-mêmes complètement à l'abri. Nous ne saurions trop engager le jeune inventeur à poursuivre des expériences si intéressantes au point de vue scientifique et si importantes au point de vue de la défense nationale.

Jeux et sports athlétiques. — Le délégué de la Ligue nationale de l'Education physique a reçu du Ministère de l'Instruction publique la lettre suivante, datée du 30 janvier 1892.

Monsieur,

Vous m'avez communiqué deux décisions prises par le Conseil de la Ligue Nationale de l'Education physique en vue d'instituer : 1° Un congrès annuel siégeant successivement dans les principales villes de France ; 2° Un concours technique pour fixer les conditions d'établissement des champs de jeux et exercices scolaires.

Je suis tout disposé à accorder mon patronage à ces deux décisions qui seront portées à la connaissance des Recteurs et des Chefs d'établissements d'enseignement publics de l'Etat.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts,

LÉON BOURGEOIS.

Nous sommes heureux de constater une fois de plus que le Ministre et l'Administration ne restent indifférents à rien de ce que produit l'initiative privée, pour développer l'éducation de la jeunesse française, tant dans l'ordre physique que dans l'ordre intellectuel et moral.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

du 22 au 29 Février 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Le ciel à neuf heures du soir :

Au Zénith. — CASTOR ET POLLUX (Gémeaux).

Au Sud. — Le Cancer, le Petit Chien, la Licorne, l'Hydre, la Coupe, le Navire, le Grand Chien (SIRIUS), Orion, le Lièvre

A l'Ouest.— Le Taureau, les Pléïades, l'Eridan, la Baleine, le Cocher, Persée, le Bélier, Andromède.

Au Nord. — Cassiopée, Céphée, le Cygne (à l'horizon), la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon, Hercule, la Couronne boréale.

A l'Est. — Le Lion, la Chevelure, la Vierge, le Corbeau, la Grande Ourse.

A l'Aurore. — La planète : **Mercure.**

Le Soir. — Les planètes : **Jupiter** et **Vénus** (au couchant), **Saturne**, à l'Est.

La Nuit. — Les planètes : **Mars, Uranus.**

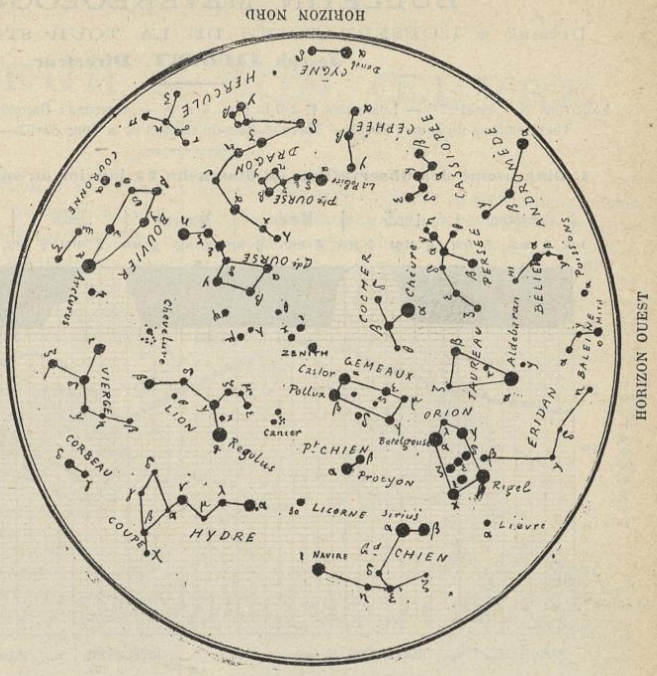


Fig. 117 — Aspect du ciel pour Paris, le 15 février 1892, à 8 h. 45 m. du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Jupiter et **Vénus**. Profiter des positions exceptionnelles de **Jupiter** et de **Vénus**, qui se trouvent réunies dans la même partie du ciel, pour observer ces deux intéressantes planètes. Jupiter avec ses quatre lunes ou satellites et Vénus, qui présente dans le champ d'une lunette les mêmes phases que la Lune. Ces deux astres brillent avec éclat au couchant, à partir de 5 heures et demie du soir.

Saturne. Dès le mois de mars, la planète à l'anneau mystérieux pourra être observée dans la première partie de la nuit. Nous publierons un article à son sujet.

CURIOSITÉS DU CIEL A OBSERVER

Les Pléïades. — La nébuleuse d'Orion, l'étoile multiple ι, les étoiles doubles δ, σ τ et ι. Dans la constellation du Taureau, ALDÉBARAN, les double θ, σ, τ et φ. — L'amas de Persée, l'étoile variable β de Persée (ALGOL). — La nébuleuse d'Andromède (visible dans une bonne jumelle), l'étoile double colorée γ. — A l'horizon ouest, l'étoile MIRA CETI de la Baleine. — Les amas du Cancer, des Gémeaux et du Grand Chien.

Le 22 février à 4 heures du matin, la planète **Mars** sera en conjonction avec la **Lune** à 2° 37′ nord.

Le 22 février à 7 h. 23 du soir, minimum d'ALGOL β (Persée),

Le 17 février de 5 h. 26 m. à 6 h. 22 m. du matin, occultation par la **Lune** de l'étoile τ Sagittaire (3e grandeur).

Le 27 février, à 3 h. du soir, **Mercure** sera en conjonction avec la **Lune** à 3° 2′ nord.

Le 29 février, à 5 h. du matin, **Jupiter** en conjonction avec la **Lune** à 3° 19′ nord.

Le 29 février, grande marée.

Occultations et appulses. — La **Lune** en décrivant sa rotation autour de la Terre, se projette sur le ciel en des points qui changent chaque jour. Dans sa course, elle rencontre des étoiles ou des planètes devant lesquelles elle passe, c'est une *occultation*, autrement dit une éclipse de l'étoile ou de la planète ; d'autres fois, elle ne fait que passer à côté d'un astre, ce dernier semble tangent au bord de la Lune, il y a seulement *appulse*. Ces deux phénomènes ont une grande importance en astronomie, car c'est de leurs observations qu'on arrivera à déterminer s'il y a une atmosphère autour de notre satellite.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la lune
22 Fév.	6 h. 59 M.	0 h. 13 43 S.	5 h. 30 S.	
23 —	6 57	0 13 35	5 31	
24 —	6 55	0 13 27	5 33	
25 —	6 53	0 13 18	5 34	
26 —	6 51	0 13 8	5 36	
27 —	6 49	0 12 58	5 38	
28 —	6 47	0 12 47	5 39	
29 —	6 45	0 12 35	5 41	
Lune				
22 Fév.	3 h. 1 M.	6 h. 59 M.	10 h. 51 M.	24
23 —	4 8	7 53	11 37	25
24 —	5 7	8 51	0 37 S.	26
25 —	5 55	9 50	1 50	27
26 —	6 33	10 48	3 13	28
27 —	7 1	11 45	4 29	29
28 —	7 24	0 39 S.	6 6	1
29 —	7 45	1 31	7 33	2

Le 21 Février

Mercure	6 h. 49 M.	11 h. 34 M.	4 h. 20 S.
Vénus	8 12 M.	2 h. 30 S.	8 49 S.
Mars	2 50 M.	7 h. 1 M.	11 12 M.
Jupiter	7 49 M.	1 h. 37 S.	7 24 S.
Saturne	7 38 S.	1 h. 57 M.	8 12 M.
Uranus	11 8 S.	4 h. 13 M.	9 15 M.

Dernier quartier, le 28, à 3 h. 57 m. du matin.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

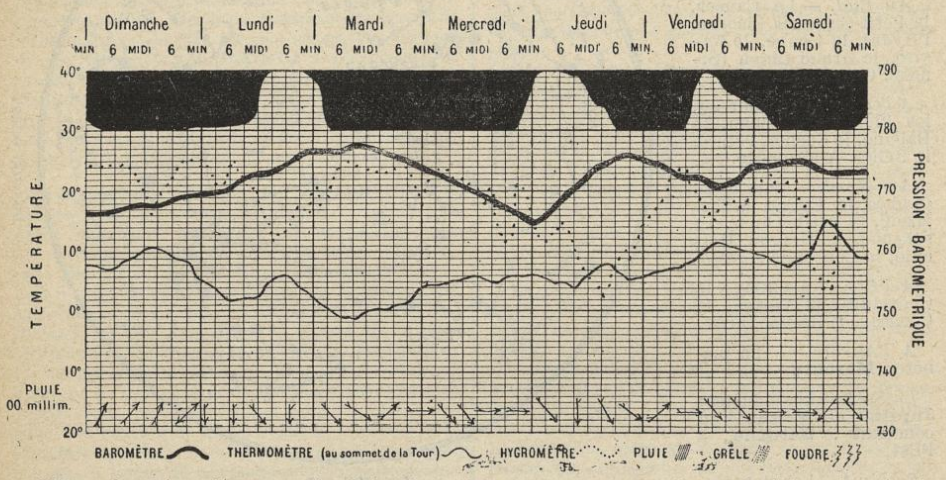
BULLETIN MÉTÉRÉOLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR ST-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 janvier au samedi 30 janvier 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 enregistrateurs 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 24heures en m/m	ÉVAPORATION en 24heures en m/m	ETAT du CIEL
D. 24	767.64	7.7	11.0	9.4	3.3	73	91	S.-S.-O.	Arrêt	1.9	Arrêt	Couvert, Pluie
L. 25	772.87	2.3	6.6	4.5	4.4	62	91	N.	»	»	»	Nuageux, Brumeux
M. 26	776.32	-0.1	4.5	2.2	4.0	76	91	N.-O.	»	»	»	Brouillard
M. 27	769.11	4.5	6.6	5.6	3.6	63	83	O	»	1.0	»	Couvert
J. 28	771.99	4.5	8.4	6.5	4.3	46	70	N.-O.	»	»	»	Peu nuageux
V. 29	770.24	6.5	11.1	8.8	4.5	70	86	O.	»	3 2	»	Couvert, Pluie
S. 30	772.08	6.7	14.3	11 0	5.6	47	87	O.	»	»	»	Beau
Moyenne	771.46	4.7	8.9	6.8	4.2	»»	»»	Entre N. et O.	»	Total 6.1	Total »	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

COULEUR POUR TABLEAU NOIR. — Mélanger par parties égales du bleu de Prusse et du vert de Crôme et faites une bouillie claire avec une solution de gomme laque dans l'alcool. Pour étendre ce mélange, il faut employer un pinceau large et ensuite il faut donner deux couches à une heure d'intervalle. Les tableaux noirs préparés ainsi ne deviennent jamais gris.

L'IMPRESSION SUR VERRE. — Pour reproduire une gravure ou feuille d'impression sur du verre, il faut enduire ce dernier avec du vernis de Damar que l'on a éclaircie avec la même quantité d'essence de térébenthine. On laisse sécher jusqu'à ce que la couche devienne gluante, ce qui arrive après une journée de repos environ. La feuille imprimée a été tenue préalablement dans l'eau d'où on ne la sort que pour l'appliquer sur le verre préparé; on se sert de papier Joseph pour le séchage, en faisant attention d'éviter les bulles d'air. Une fois le papier bien sec, on le frotte avec les doigts bien mouillés jusqu'à ce qu'il soit complètement enlevé. On donne enfin une couche de vernis pour la conservation de l'impression et on a obtenu un transparent imprimé.

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie électrique N.-M. DUVAL, 36-38, rue de la Goutte-d'Or, Paris.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

L. PASTEUR & SON ŒUVRE

(*Suite*)

C'est d'abord sur le *charbon* ou *sang de rate* que se portèrent ses efforts. On nomme ainsi une maladie infectieuse qui sévit sur les ruminants et particulièrement sur les moutons. Les animaux atteints meurent en un temps très court ; leur sang devient noir et visqueux, et leur décomposition survient rapidement. Déjà, en 1850, Davaine et Rayer avaient signalé dans le sang des animaux charbonneux la présence de petits filaments immobiles, sans chercher à établir une relation quelconque entre ces corpuscules et la maladie. Ce n'est que treize ans plus tard que, frappé de l'analogie qui existait entre les vibrions de la fermentation butyrique

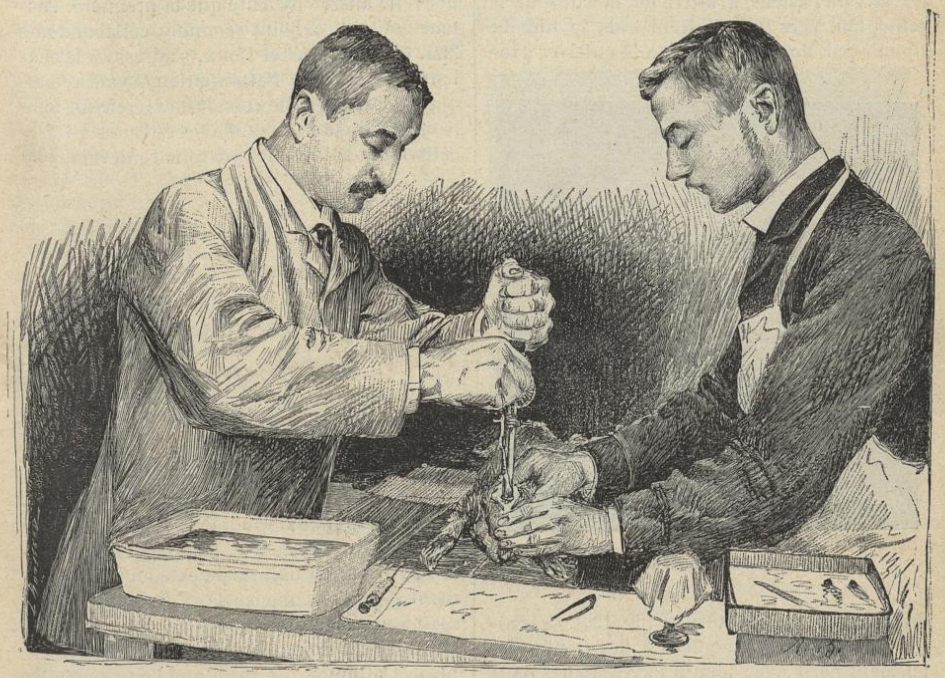


Fig. 118. — La trépanation du lapin.

découverts par Pasteur et les *bâtonnets* qu'il avait signalés dans le sang charbonneux, Davaine entreprit une série de recherches qui le convainquirent que ces bâtonnets étaient la cause de la contagion. Il donna à l'agent infectieux le nom de *Bactéridie charbonneuse* (fig. 119). C'était à Pasteur, en collaboration avec M. Joubert, qu'il était réservé de l'isoler à l'état de pureté et de la *cultiver* en dehors de l'organisme. Une gouttelette de sang charbonneux transportée dans de l'eau de levure, préalablement stérilisée, donne naissance en quelques heures à des myriades de bâtonnets. Si l'on répète cette opération un grand nombre de fois en prélevant une goutte de la culture artificielle pour ensemencer un nouveau liquide, on arrive à avoir à la fin une culture pure qui, inoculée à un mouton, le fait périr avec les mêmes symptômes et la même rapidité que si on lui avait inoculé directement le sang d'un animal charbonneux. Ces faits se passaient en 1877.

En même temps qu'il étudiait le charbon, Pasteur découvrait un nouveau microbe, le *vibrion septique* (fig. 121), cause principale de la putréfaction des cadavres et qui appartenait, comme le vibrion butyrique, aux *anaérobies*, c'est-à-dire aux microbes qui peuvent vivre sans air.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Une autre affection qui sévit surtout sur les poules donna bientôt à Pasteur l'occasion d'une découverte dont la portée est considérable, *l'atténuation des virus*. Je veux parler du *choléra des poules*. Cette maladie qui fait de grands ravages dans les poulaillers est essentiellement contagieuse. L'animal atteint devient somnolent, se met en boule, ne mange plus, est en proie à une diarrhée sanguinolente et meurt en quelques heures.

Moritz, vétérinaire de la Haute Alsace, découvrit, dans le sang des poules mortes du choléra, un bâtonnet très court à bouts arrondis, auquel il n'hésita pas, grâce aux idées nouvelles introduites dans la science par les travaux de Pasteur, à attribuer la cause de la contagion. Vers 1880, Pasteur isola le microbe signalé par Moritz et réussit à le cultiver dans

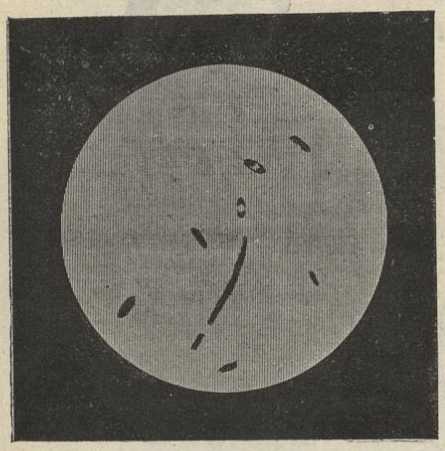


Fig. 119. — Bactéridie charbonneuse.

du bouillon de poule stérilisé (fig. 120). Ces cultures artificielles, inoculées à des poules, les faisaient périr avec tous les symptômes de la maladie naturelle ; seulement Pasteur remarqua qu'une culture sur bouillon, abandonnée à elle-même, perdait peu à peu sa virulence sous l'influence de l'oxygène de l'air, et qu'au bout de quelques jours elle ne faisait plus périr les poules, mais leur communiquait une maladie passagère. Si l'on injectait alors à la poule ainsi traitée une culture fraîche, c'est-à-dire très virulente, l'animal n'était même pas indisposé, alors qu'une poule qui n'avait pas déjà subi l'action du virus atténué mourait à coup sûr. Il y avait donc ici prévention de la maladie par la maladie elle-même atténuée artificiellement, en un mot il y avait *vaccination*.

Cet éclatant succès encouragea Pasteur à appliquer la même méthode à l'atténuation d'autres maladies virulentes. Le charbon qu'il avait déjà étudié lui offrait un vaste terrain d'expérience, mais il reconnut bientôt qu'une différence énorme existait entre les deux virus. C'est qu'en effet, la bactéridie charbonneuse, contrairement au microbe du choléra des poules, donne naissance à des corpuscules nommés *spores* qui servent à sa reproduction et qui résistent à l'action de l'air, de sorte que si on abandonnait à l'air une culture de charbon, les filaments mouraient peu à peu, mais les *spores* qui restaient intactes, ensemencées dans du bouillon, étaient l'origine d'une génération nouvelle aussi virulente que la première. Pasteur s'étant adjoint comme collaborateurs MM. Chamberland et Roux, s'adressa à la chaleur comme agent d'atténuation. Ayant remarqué que la bactéridie cessait de vivre à une température de 45°, il chauffa les cultures à 43°. A cette température, le microbe se développe à

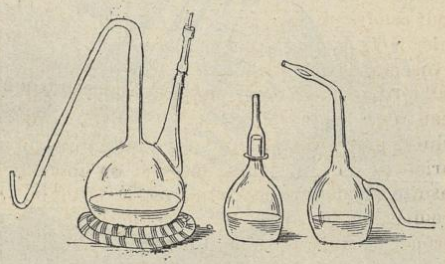


Fig. 120. — Ballons de culture.

l'état filamenteux comme d'habitude, mais chose remarquable, il ne donne plus de spores, et sa virulence diminue de jour en jour. Seulement si on l'ensemence dans du bouillon neuf maintenu à la température de 33°, les germes apparaissent de nouveau, mais, ils sont eux-mêmes atténués, de sorte que l'on peut ainsi créer artificiellement des races de virulence diverse. Ces cultures ainsi préparées, injectées à des moutons, les rendent réfractaires au charbon. La preuve en a été faite d'une manière éclatante par la célèbre expérience de Pouilly-le-Fort, qui eut lieu en 1881, sous les auspices de la Société d'agriculture de Melun. Sur un lot de cinquante moutons, vingt-cinq furent vaccinés par la méthode nouvelle, puis on inocula la totalité du troupeau avec un virus charbonneux très actif. Les vingt-cinq moutons non vaccinés périrent tous, les autres n'éprouvèrent aucun accident.

Depuis cette expérience décisive, c'est par centaines de mille qu'on pratique annuelle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment ces vaccinations, surtout dans les contrées comme la Beauce, les plus exposées à la contagion. Aussi les services rendus à l'agriculture par cette pratique sont-ils incalculables.

Arrivons maintenant à la découverte qui a rendu le nom de Pasteur si populaire et qui, suivant les paroles de Vulpian, a mis le sceau à sa gloire et jeté un éclat incomparable sur notre pays : j'ai nommé la guérison de la rage.

C'est en 1880 que Pasteur commença ses premières expériences qui, en moins de cinq années, devaient donner de si brillants résultats.

Il reconnut bientôt que le *virus rabique* se trouvait non seulement dans la salive des chiens enragés, mais surtout dans leur cerveau et dans leur moelle épinière ; que le virus se propage dans les nerfs jusqu'aux centres nerveux ; ce qui expliquait pourquoi la rage, après morsure, n'apparaissait pas soudainement et pouvait mettre plusieurs mois avant d'éclater, et que le moyen le plus prompt pour rendre un animal enragé était de lui inoculer le virus dans le cerveau.

Inoculant par *trépanation* (1) une parcelle du bulbe d'un chien mort de rage, dans le cerveau d'un lapin (fig. 118), il constata que celui-ci prenait la rage au bout d'un temps qui variait de 14 à 15 jours ; mais si on inocule ensuite un deuxième lapin avec le bulbe du premier, et un troisième avec le bulbe du second, et ainsi de suite, il arrive un moment où la durée de *l'incubation* (2) est réduite à 6 jours seulement, sans qu'elle puisse être diminuée davantage ; on est ainsi en possession d'un virus fixe et bien déterminé.

Chose curieuse ! la cause du mal, ainsi bien caractérisée et mesurée par la constance de ses effets, n'était pas et n'a pas encore pu être isolée *morphologiquement* (3) ; en un mot, on n'a pas encore pu isoler le *microbe de la rage*, ni le cultiver dans aucun milieu, si ce n'est dans l'organisme des animaux où il manifeste sa présence par les ravages qu'il y produit !

En possession du virus fixe, Pasteur tenta de l'atténuer comme il avait fait du choléra des poules et du charbon ; mais, comme on ne pouvait le cultiver dans aucun milieu artificiel, il eut recours à la moelle épinière des animaux rendus enragés expérimentalement. Après un nombre infini d'essais infructueux, il eut recours à la dessication dans une atmosphère privée de germes. Des fragments de moelle de lapins rabiques étaient suspendus dans des flacons stérilisés, renfermant de la potasse caustique pour dessécher l'air, et abandonnés dans l'obscurité à la température de 23°.

La virulence de ces moelles, éprouvée chaque jour, allait constamment en diminuant, de sorte qu'au bout de 15 jours elles étaient devenues tout à fait inoffensives. On pouvait donc posséder ainsi une série de moelles à virulence graduée, depuis la première qui tuait

Fig. 121. Vibrion septique.

à coup sûr, jusqu'à la quinzième qui n'avait aucune action. Mais si on injectait chaque jour à un chien un virus ainsi modifié, en remontant du plus faible au plus fort, on pouvait le rendre réfractaire graduellement aux inoculations de plus en plus virulentes jusqu'au virus non atténué. L'animal ne pouvait plus prendre la rage : il était *vacciné*.

Bien plus, étant donné la longue incubation de la maladie dans les cas de morsures, il était possible, par cette méthode, de préserver l'animal des atteintes de la rage, d'en devancer, pour ainsi dire, les accès, en un mot de guérir l'animal mordu.

C'était là un résultat considérable, mais qui n'avait encore été éprouvé que sur des animaux — particulièrement sur des chiens. Il fallait, pour que la méthode portât tous ses fruits, qu'elle fût applicable à l'espèce humaine.

(1) La trépanation est une opération qui consiste à faire une ouverture dans le crâne, pour mettre le cerveau à nu. L'instrument qui sert à la pratiquer se nomme *trépan*, il a la forme d'un vilbrequin.

(2) L'incubation d'une maladie virulente est le temps qui s'écoule entre le moment de l'introduction du virus dans l'économie et la manifestation des premiers symptômes de l'infection.

(3) C'est-à-dire qu'on n'a pas encore pu observer sa forme au microscope.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce fut le 6 juillet 1885 que Pasteur, avec l'aide des docteurs Vulpian et Grancher, pratiqua la première inoculation préventive de la rage sur un jeune Alsacien mordu par un chien reconnu enragé. Malgré ses nombreuses blessures, l'enfant vécut et, à l'heure actuelle, il est employé comme garçon de laboratoire, du service de la rage à l'Institut Pasteur.

Cet éclatant succès eut un tel retentissement qu'aussitôt affluèrent de toute part, des gens mordus qui venaient se faire inoculer. Le laboratoire de la rue d'Ulm devint bientôt trop petit; c'est alors que germa dans l'esprit de quelques hommes éminents l'idée de la création d'un institut spécialement consacré aux inoculations antirabiques et à l'étude des maladies virulentes.

Une souscription fut ouverte sous les auspices de l'Académie des Sciences, et, en moins de 3 ans, elle recueillait près de 3 millions. L'Institut Pasteur était fondé (1) (fig. 122).

Laissons maintenant parler les chiffres qui, eux aussi, ont parfois leur éloquence. De 1885 à la fin de 1890, il a été fait 7,919 inoculations

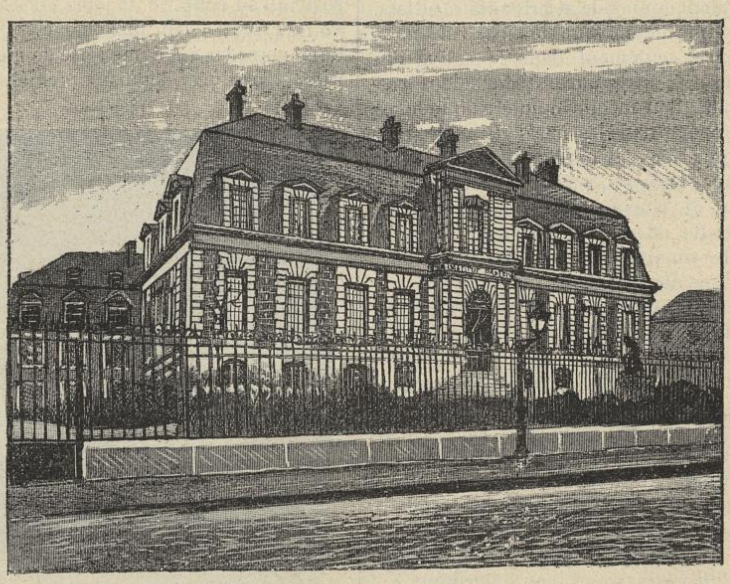


Fig. 122. — Vue extérieure de l'Institut Pasteur.

qui ont donné un total de 79 morts, y compris les gens morts aussitôt après leur traitement, c'est-à-dire pour lesquels *la vaccination* a été appliquée trop tard, alors que le virus rabique avait déjà atteint les centres nerveux.

Ce chiffre indiquerait une mortalité de 1 0/0 environ; tandis que la mortalité, chez les personnes non traitées, s'élève en moyenne de 13 à 14 0/0.

Ces résultats se passent de commentaires!

Telle a été l'œuvre de l'homme que la France est fière de compter au nombre de ses plus illustres enfants, du savant qui a fondé la *microbie*, cette science née d'hier qui a déjà profondément révolutionné la médecine et qui saura réaliser dans l'avenir, nous en avons la conviction, les espérances que ses débuts ont fait naître de toute part.

Mais ce qu'il faut admirer surtout dans cette œuvre géniale, c'est cet enchaînement logique des faits, qui fait dériver toutes les découvertes les unes des autres, insensiblement, sans transition et sans rien laisser au hasard, sous l'impulsion d'une pensée unique guidée seulement par le culte de la science et l'amour de la vérité.

L. GRIMBERT,
Pharmacien en chef de l'hôpital de la Clinique
Attaché à l'Institut Pasteur.

Nous n'avons pas eu la prétention de faire connaître à fond, dans un article si restreint, la vie et les travaux de M. Pasteur, mais seulement d'en don-

(1) Il s'élève près du boulevard de Vaugirard, au n° 25 de la rue Dutot.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ner une idée claire et exacte. Nous serons trop heureux si nous avons réussi à montrer à nos lecteurs les solides fondements sur lesquels reposent la gloire de l'illustre savant et la reconnaissance du pays. Et si, par surcroît, nous avons fait naître chez quelques-uns le désir d'entrer dans le détail de ces admirables découvertes et de suivre pas à pas les étapes de cette glorieuse carrière, ils trouveront à le satisfaire pleinement dans la lecture d'un livre, publié chez Hetzel, sous ce titre : M. PASTEUR, Histoire d'un savant par un ignorant.

L'auteur, qui se cache sous ce modeste pseudonyme, est un écrivain des plus distingués : ses liens étroits de parenté avec son héros l'ont mis en situation de puiser ses documents à la source la plus pure. Aussi cet ouvrage, non moins remarquable pour la valeur scientifique du fond que pour l'agrément littéraire de la forme, a-t-il atteint rapidement sa onzième édition — *succès rare, pour un livre qui n'a d'autre ambition que d'être un livre utile.*

N. D. L. R.

VARIÉTÉ

NOTICE BIOGRAPHIQUE

M. DE QUATREFAGES

Nous avons annoncé, en temps voulu, la perte que la science avait faite dans la personne de M. de Quatrefages, mort le 12 janvier, d'une congestion pulmonaire qui l'enleva en trois jours. Nos lecteurs nous sauront gré de leur donner quelques détails biographiques sur ce savant.

M. Louis-Armand de Quatrefages de Bréau, qui vient de mourir, était né à Berthezeine (Gard) d'une famille protestante, le 10 février 1810. C'est à l'Université de Strasbourg qu'il fit ses études. En 1829, il était reçu docteur ès-sciences et en 1832 docteur en médecine. Peu après il fut nommé, au concours, préparateur de chimie à la Faculté. Etabli médecin pendant quelque temps à Strasbourg, il quittait bientôt la clientèle pour se consacrer à ses études scientifiques.

En 1838 il fut nommé professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Strasbourg, mais il donna presqu'aussitôt sa démission et vint à Paris où il se livra avec la plus grande ardeur à ses recherches. C'est vers 1842 qu'il commença ses excursions sur les côtes de la Méditerranée, de l'Océan, en Italie, en Algérie, excursions qu'il renouvela souvent depuis et qui offrirent un grand intérêt pour les sciences naturelles. Professeur d'histoire naturelle au lycée Napoléon en 1850, il était appelé en 1855 à la chaire d'anatomie et d'ethnologie au Muséum et qu'il n'a cessé d'occuper jusqu'à sa mort.

Fig. 123. — M. de Quatrefages

M. de Quatrefages était membre de l'Académie des sciences depuis 1852. Il avait été admis dans la section de zoologie où il avait remplacé de Savigny. Il appartenait également à presque toutes les sociétés savantes de l'Europe. Il était officier de la Légion d'honneur depuis 1861.

Parmi ses principaux ouvrages, il faut citer: *Considérations sur les caractères zoologiques des rongeurs* (1840); *sur l'organisme des animaux sans vertèbres de la Manche* (1844); *sur les affinités et les analogies des lombrics e des sangsues* (1852); *Souvenirs d'un naturaliste* (1854); *Etudes sur les maladies des vers à soie* (1859 et 1860) *Physiologie comparée, métamorphose de l'homme et des animaux* 1862); *Histoire naturelle des annelés marins et d'eau douce* (1866) *l'Espèce humaine* (1877) etc., etc.

Il a collaboré à un grand nombre de revues: au *Journal de médecine et de chirurgie de Toulouse*, aux *Annales des sciences naturelles*, au *Bulletin* de la Société d'acclimatation, à la *Revue des Deux-Mondes*, au *Journal des Savants*, etc.

GEORGES BRUNEL.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉDUCATION PHYSIQUE

LA MÉTHODE SUÉDOISE

PREMIÈRE PARTIE

La gymnastique pédagogique

(Suite)

Chez les Suédois, le même mouvement se fait lentement, sans raideur et sans force, mais le bras ne s'arrête pas dans la position verticale, le gymnase cherche à lui faire atteindre la limite extrême de déplacement que l'articulation permet, et s'efforce le plus possible de le porter en arrière (fig. 124).

Fig. 124. — Extension forcée des bras et du tronc.

Cette différence d'exécution de deux mouvements, en apparence identiques, en change totalement les effets. Par le procédé français, on obtient des résultats plus athlétiques, on augmente davantage la force des muscles ; mais par le procédé suédois on obtient des effets hygiéniques. Les mouvements amples et doux ont pour effet direct d'allonger, sans secousse, les muscles, de les rendre plus souples, et de combattre les rétractions musculaires, causes fréquentes de difformités. Ils ont encore pour résultat final de rendre les ligaments plus souples, d'augmenter les surfaces de frottement des os, en un mot de donner plus de mobilité aux articulations. Les mouvements normaux gagnent à ces exercices une facilité et une aisance singulières, qui donnent à la tournure un cachet d'élégance très remarquable.

Il ne faut pas croire, cependant, que ce mode d'exécution doive exclure toute dépense de force. L'effort musculaire ne se traduit pas par la violence brutale du mouvement, mais par son ampleur et par sa durée. Une action lente et progressive des muscles porte le membre déplacé aussi loin qu'il est possible, et l'y maintient pendant un certain temps. Et plus le gymnaste est exercé, plus il augmente l'amplitude du mouvement, plus il en prolonge la durée. Il arrive ainsi que le mouvement aboutit en définitive à une pose, à une *attitude* fixe, et le corps garde pendant un certain temps cette sorte d'immobilité active qui constitue une dépense de force considérable.

La plupart des exercices des Suédois mériteraient de s'appeler des *attitudes* plutôt que des mouvements (fig. 125). Ces attitudes sont combinées avec un remarquable sentiment de l'esthétique, en même temps qu'avec une notion parfaite des lois de la physiologie et de l'hygiène, Il en est beaucoup dans lesquelles la position respective des bras, des jambes et du tronc offre à l'œil les lignes les plus gracieuses, car les Suédois ont, au plus haut point, le sentiment de l'harmonie des mouvements ; ils ont la notion de ce fait, que tels déplacements du corps sont naturellement associés à tels autres par les lois de la mécanique humaine. Mais l'utile est toujours mêlé à l'agréable, en ce sens que l'harmonie du mouvement s'accorde avec un résultat hygiénique qui en découle, tel, par exemple, qu'une tendance à provoquer de grands mouvements respiratoires, ou bien à contrebalancer l'influence des mauvaises habitudes de tenue (fig. 126).

Il existe dans le catalogue de la gymnastique suédoise un grand nombre d'attitudes, empreinte de cette dernière tendance qu'on pourrait appeler *orthopédique*, parce qu'elles visent à redresser le corps. Ces attitudes portent, dans le système, le nom de mouvements *correctifs*, et reviennent à chaque leçon dans la gymnastique des écoles ; je les ai vus appliquer aussi dans les exercices militaires de l'armée et de la flotte suédoise.

On est frappé, dans le système gymnastique imaginé par Ling, de voir apparaître à chaque instant cette préoccupation de remédier aux conformations vicieuses par l'attitude et les mouvements. En cela, le système est parfaite-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ment adapté aux besoins de la race. Les Suédois sont très grands ; on en jugera par ce fait que leur minimum de taille pour l'infanterie est de 1m67, tandis que, chez nous, il a été abaissé à 1m55. Avec cette haute stature, ils sont, en général, très minces et très élancés, ce qui prédispose les jeunes gens et les jeunes filles, au moment de la croissance, à toutes les variétés de déviations de la colonne vertébrale. Mais, grâce à leur gymnastique, en laquelle les parents ont une foi absolue, ces déviations se corrigent toujours quand elles ne sont pas compliquées d'une affection des os, et si l'on voit aux cliniques des médecins gymnastes, une grande quantité d'enfants déviés, on observe, au contraire, que les jeunes gens des deux sexes sont droits, souples et de belle tenue. C'est le meilleur argument en faveur de la méthode qui les a redressés.

Aucun des mouvements de la gymnastique suédoise n'est *forcé*, en ce sens qu'aucun ne demande au muscle mis en action un effort qui aille jusqu'à la limite de sa puissance ; tous sont combinés de telle façon qu'un muscle ne reçoive une somme d'exercice supérieure à celle des autres. De là, chez les gymnastes suédois une remarquable harmonie dans les proportions du corps, parce qu'aucune partie n'a été développée avec exagération. La gymnastique suédoise vise à favoriser, chez le jeune homme, le développement normal du corps, et l'épanouissement naturel des aptitudes, et, chez l'homme mûr, à conserver le plus longtemps possible les qualités physiques ; elle n'a pas la préoccupation de faire dépasser à l'individu le niveau de force corporelle où il était destiné à parvenir par l'évolution naturelle des organes. Toutefois, les gymnastes suédois sont très vigoureux, et leurs muscles, sans être grossis outre mesure sur telle ou telle région déterminée du corps, offrent un remarquable développement d'ensemble. — « La force, disent-ils, nous vient sans la chercher ». — Ce mot est la meilleure formule des résultats de leur méthode.

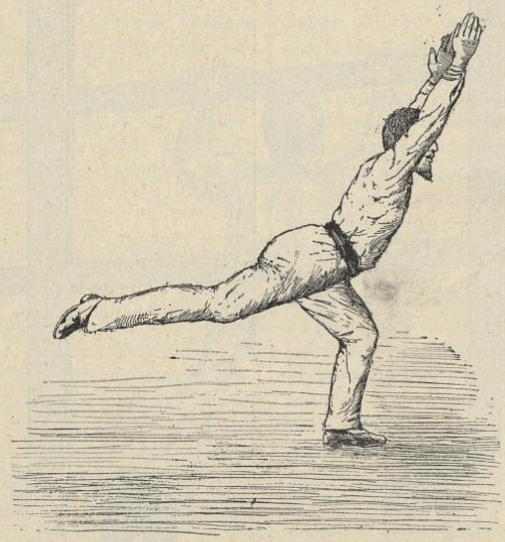


Fig. 125. — Une « attitude » de la gymnastique suédoise.

Si notre système d'éducation physique mérite le nom de « gymnastique de force », celui des Suédois pourrait s'appeler la « gymnastique de la grâce ». Il est impossible d'imaginer une gymnastique mieux appropriée à l'éducation physique des femmes que cet ensemble d'exercices où l'on recherche l'harmonie des mouvements et la régularité des formes, plutôt que l'intensité des efforts et le développement exagéré des muscles ; aussi y a-t-il bien peu de jeunes filles à Stockholm, qui ne fassent de la gymnastique. Chaque pensionnat, à quelque degré d'enseignement qu'il appartienne, et quel que soit le rang social des élèves qui le fréquentent, possède un gymnase. La leçon dure une heure chaque jour, et les jeunes filles y assistent par divisions de 40 ou 50. Ce nombre n'est pas trop considérable, car chaque élève n'est pas exercée à tour de rôle ; toutes travaillent simultanément, leurs exercices étant toujours des mouvements d'ensemble. Il n'existe, au reste, rien de spécial dans l'outillage de leurs gymnases. Ce sont absolument les mêmes appareils que chez les hommes, et c'est identiquement la même leçon.

Les jeunes filles portent à la leçon de gymnastique un costume spécial, le même pour toutes les sociétés et les pensionnats de Stockholm. Il consiste en une robe de flanelle, à corsage bouffant, à jupe ample, mais très courte, de couleur noire ou bleue, avec culotte et grand bas de même couleur. L'ensemble de la tenue n'a rien d'excentrique ; on a réussi, en lui conservant une décence parfaite, à ne pas lui ôter son caractère féminin. La jeune fille n'a pas l'air de s'être déguisée, en garçon et peut, sans se sentir mal à l'aise faire sa gymnastique devant un public masculin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La gymnastique est, pour la jeune fille, une habitude si régulière, qu'elle ne se sent nullement gênée pendant la leçon par les regards d'un étranger. Elle ne craint pas, même, de se montrer en public.

A Stockholm, vient d'avoir lieu une grande fête gymnastique internationale à laquelle la France était conviée, mais n'était malheureusement pas représentée. Une des plus grandes attractions du programme était le travail d'une société de femmes qui ont pris part au concours, sous le commandement du capitaine Silow. A plusieurs reprises, pendant notre séjour à Stockholm, nous avions eu l'occasion d'assister aux répétitions de ce peloton délite qui se composait d'une cinquantaine de jeunes filles de 17 à 25 ans. La plupart de ces jeunes filles sont ouvrières de magasin ou employées de commerce, et c'est le soir, après le travail de la journée, qu'elles se réunissent à la lumière du gaz, dans la grande salle de l'Institut central.

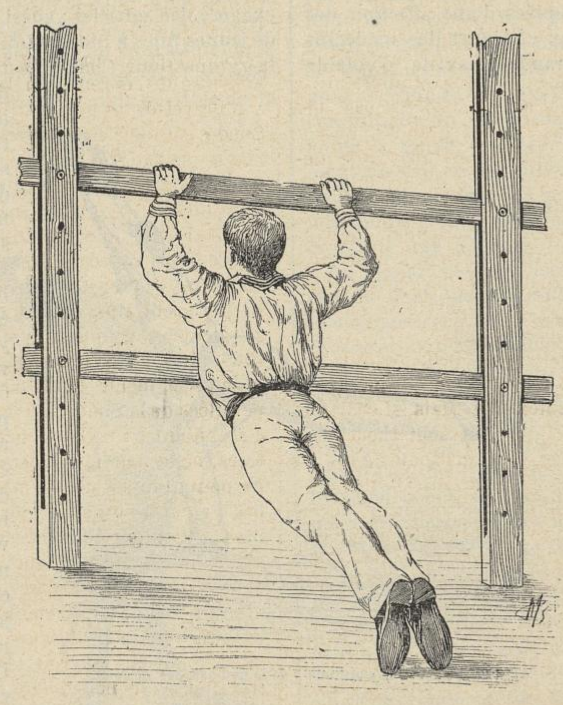


Fig. 126. — Exercice des muscles abdominaux et dorsaux.

Bien d'autres sociétés de gymnastique de femmes existent à Stockholm ; quelques-unes ont des locaux spéciaux et des maîtresses à elles, mais la plupart utilisent les salles que l'Institut met gratuitement à leur disposition, et acceptent la direction des professeurs qu'il leur offre. Chaque soir, deux ou trois groupes différents de jeunes ouvrières viennent se livrer à ces exercices, si bien conçus pour contrebalancer les effets de l'immobilité forcée qu'elles ont gardée pendant le jour, et si efficaces pour corriger les attitudes vicieuses que donnent au corps les divers travaux à l'aiguille.

III

L'enseignement de la gymnastique en Suède est toujours confié à des hommes dont la situation sociale, les titres et la valeur personnelle relèvent, en quelque sorte, la profession qu'ils exercent. Aussi, la gymnastique est-elle une carrière autrement prisée dans ce pays que dans le nôtre.

La plupart des élèves qui suivent les cours de l'Institut pour devenir maîtres de gymnastique, sont des jeunes gens de famille. Aucun ne peut être inscrit, s'il n'est muni du certificat de *maturité*, qui est en Suède l'équivalent de notre baccalauréat. Pour les jeunes filles, on exige une sanction scolaire équivalente, *le brevet supérieur*.

Une fois inscrits aux cours de l'Institut central, les élèves des deux sexes suivent une direction tout autre que celle de nos établissements français. On ne néglige pas, sans doute, de fortifier leurs muscles, et de développer leurs aptitudes physiques à l'aide des exercices auxquels ils sont astreints, mais ce n'est pas le but cherché. On s'applique surtout à les initier à l'esprit de la gymnastique, à leur en faire saisir les effets physiologiques et à leur faire discerner la manière la plus profitable, de l'appliquer suivant les cas et les sujets. Leurs cours théoriques ont une grande importance et sont faits par des hommes d'une grande valeur. Ces cours comportent de la part des auditeurs une application intellectuelle qui égale, au moins, le travail physique de leurs leçons pratiques. Sur les six heures que durent chaque jour les leçons de l'Institut, quatre heures sont prises par la partie qu'on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

peut appeler « scientifique » de l'enseignement. Avant d'apprendre à mettre en exercices les différents rouages de la machine humaine, on en étudie la structure et le fonctionnement naturel. L'anatomie et la physiologie tiennent une grande place dans l'enseignement de l'Institut central. Mais on ne se borne pas à l'étude de l'organisme sain : on donne encore aux élèves une notion assez complète des maladies internes et externes auxquelles ils seront apppelés plus tard à appliquer le traitement gymnastique. Une salle de dissection est mise à la disposition des élèves gymnastes des deux sexes, et les jeunes filles, aussi bien que les jeunes gens, apprennent à disséquer pour étudier sur le cadavre même, les muscles, les nerfs, les vaisseaux sanguins, et les grands organes internes. Enfin, la salle de gymnastique médicale est en réalité une salle de consultation et de clinique. Trois séries de malades, hommes et femmes, viennent chaque jour demander à l'Institut central des soins médicaux qui leur sont administrés par les élèves gymnastes sous forme de massage ou de mouvements gymnastiques spéciaux.

Les cours de gymnastique pédagogique, militaire et médicale sont suivis simultanément par tous les élèves hommes. Mais, si ces trois branches de l'enseignement sont théoriquement réunies, elles sont distinctes dans la pratique, et l'élève vise à devenir tantôt professeur de gymnastique dans une école, tantôt instructeur dans un régiment, tantôt gymnaste médical. Aussi existe t il trois diplômes différents, qu'on considère comme autant de degrés du même enseignement, le diplôme de pédagogie étant le plus simple de la série et le diplôme médical le plus complet. Toutefois le diplôme de première année ne donnerait droit qu'à enseigner la gymnastique dans les écoles primaires ou dans les établissements privés. Pour enseigner la gymnastique dans les établissements d'instruction publique de garçons ou de filles qui répondent à nos lycées, il faut avoir obtenu le diplôme du degré supérieur, et suivi, par conséquent, les trois années de cours de l'Institut. Pour les élèves-femmes qui n'ont rien à faire avec le cours de gymnastique militaire, la durée des études est réduite à deux ans.

Dans l'enseignement primaire, il n'existe pas d'autres professeurs de gymnastique que les instituteurs mêmes. Dans les écoles normales primaires où ils se forment — écoles appelées en Suède « séminaires » — on leur donne l'enseignement gymnastique en même temps que l'instruction scientifique et littéraire. L'instituteur en sortant du séminaire est apte à subir l'épreuve finale qui le nantira de son brevet de gymnaste. Tout instituteur, en Suède, est donc nécessairement gymnaste, et, comme le materiel de la gymnastique suédoise est fort simple, si simple que le mobilier scolaire peut, à la rigueur, en faire tous les frais, il se trouve qu'en établissant une école primaire dans une région, on y installe, du même coup, un gymnaste. Les moindres écoles de hameau sont ainsi dotées, en Suède, d'un enseignement gymnastique très satisfaisant. Bien plus, la gymnastique est parfaitement enseignée, même dans les régions les moins peuplées de la Suède, là où le régime des écoles « ambulantes » existe encore. Dans ces contrées, où la population est si clairsemée qu'on ne peut grouper sur un même point un nombre d'enfants suffisant pour former une école, l'instituteur, au lieu d'occuper un centre fixe, réside tour à tour pendant un temps déterminé dans chaque petit centre régional, colportant avec lui son enseignement. C'est ainsi que les paysans des contrées les plus perdues de la Suède peuvent recevoir les bienfaits de l'instruction. — Ils bénéficient, du même coup, des avantages de l'éducation physique, puisque c'est le même professeur qui leur apporte l'une et l'autre.

Dr Fernand Lagrange.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON

Sonneries électriques (*suite*)

Maintenant que les divers éléments de l'installation sont étudiés, je vais décrire le montage des appareils dans les principaux cas.

Le plus simple, je l'ai dit au début, est celui d'une sonnerie devant être attaquée d'un seul poste. Il faut intercaler pour cela dans un même circuit : la sonnerie, la pile et l'appel.

La figure 127 représente l'installation d'une sonnerie avec appel unique. Quelles que soient les positions respectives du bouton, de la pile et de la sonnerie, on voit que de chacun de ces appareils partent deux fils ; mais qui ne font, en tout, que trois fils *distincts*. Afin d'éviter les erreurs, on adopte les conventions suivantes, pour toutes les poses :

1° On réunit le pôle + (charbon) de la pile à l'appel par un fil de nuance vive (rouge par exemple) ;

2° Un deuxième fil (sombre) du pôle — (zinc) à la sonnerie ;

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3° Enfin un troisième fil réunit le bouton et la sonnerie.

Autant que possible, dans l'intérieur d'un même appartement, on prendra chacun des fils d'un seul morceau, afin d'éviter les *épissures*, c'est-à-dire les raccords entre deux

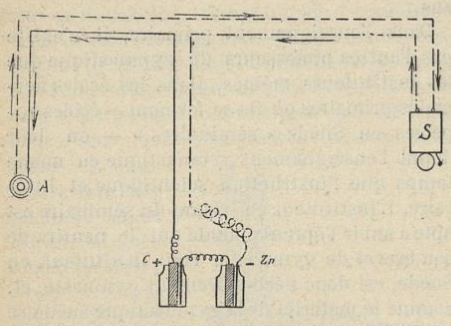


Fig. 127. — Installation d'une sonnerie avec appel unique.

bouts de fils. Cependant, il est des cas où l'on ne peut se passer de cette opération. On *dénude* les deux extrémités à raccorder sur une longueur de 3 à 4 centimètres, puis, après avoir frotté le métal au papier d'émeri, on tord ceux-ci ensemble ; on imbibe la torsade avec une dissolution de colophane (résine) dans l'alcool, et au moyen d'un fer à souder assez chaud et bien étamé, on dépose une goutte de soudure.

On pourrait employer au lieu de résine la solution de chlorure de zinc (obtenue en dissolvant à refus des rognures de zinc dans l'acide chlorhydrique); dans ce cas, il est de *toute nécessité de bien laver la soudure*, et d'essuyer.

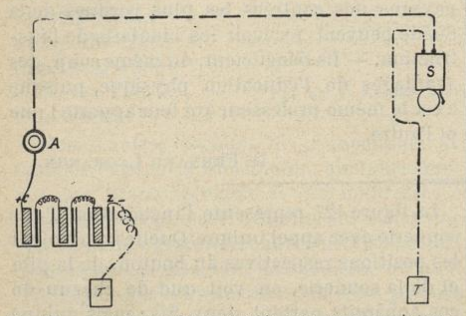


Fig.128. — Installation d'une sonnerie, avec retour par la terre.

En soudant les fils, on est absolument sûr du contact, et pour toujours. Il faut isoler ensuite le métal nu. Pour cela, on entoure le joint avec de la gutta-percha en feuilles, que l'on ramollit, soit à l'aide d'un morceau de fer modérément chaud, soit même tout simplement en pressant avec le pouce et l'index, pendant quelques instants. On enroule ensuite un peu de ruban *chatterton*é pour protéger la gutta (1). (La composition de M. Chatterton est formée de résine, gutta-percha et goudron de Norwège). Il n'y a guère que deux cas, pour un appartement, dans lesquels on soit obligé de faire des épissures ; c'est lorsque l'appel est un poussoir extérieur ou une pédale de parquet. Même sous un parquet ciré qui n'est pas fait pour recevoir de l'eau habituellement, il faut employer du câble sous plomb.

Le petit fait-divers suivant, qui m'a été conté par un de mes amis, s'occupant spécialement des sonneries et téléphones, en fera comprendre l'utilité. Mon ami avait installé de puis quelques mois une pédale de parquet chez une dame veuve, vivant en la seule compagnie d'une fidèle seryante. Pour quelque temps, le système fonctionna parfaite-

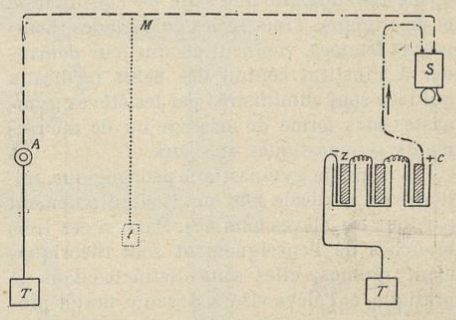


Fig. 129. — Effet d'une fuite à la terre, sur le fil de ligne.

ment. Mais, tout à coup, pendant l'horreur d'une profonde nuit, comme dans le songe d'Athalie, la sonnerie se mit à trembler par intervalles irréguliers. Le jour venu, on chercha, sans trouver, bien entendu. Elle n'y attacha tout d'abord pas grande importance ; mais les bruits se produisirent de nouveau pendant la nuit suivante. Bien qu'un peu effrayée, elle eut cependant le courage de se lever, et en compagnie de sa bonne, d'aller voir la pédale, Les bruits cessèrent ; les deux personnes allèrent se coucher, quand au bout d'un instant le phénomène se manifesta de nouveau. Dès ce moment, la dame crut aux esprits .. sonneurs. Qui sait?.... peut-être son mari voulant lui adresser quelque reproche amer....? Le lendemain, elle alla trouver mon ami, le suppliant de venir immédiatement supprimer son installation. Lui, plus sceptique, souleva quelques planches, et s'aperçut que l'isolant des fils avait été enlevé de loin en loin, mangé

(1) La gutta-percha en feuille, et le ruban chattertoné se trouvent chez tous les fournisseurs d'appareils électriques.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

même ; il reconnut de suite les traces de morsures. La maison était, en effet, hantée, mais tout simplement par les petits rongeurs qui peuplent nos habitations. L'explication était fort simple : les souris et les rats profitaient du silence de la nuit pour exécuter quelque sarabande de leur goût et mettaient ainsi les fils en contact ; mais lorsque la pauvre dame faisait le moindre bruit (la gent trotte-menu est craintive), tout rentrait dans le silence. On exorcisa, tout simplement, en remplaçant les fils par du câble sous plomb.

Fermons vite cette parenthèse déjà bien longue, et parlons de l'installation avec retour par la terre.

Si l'on a une ligne d'une grande longueur, entre deux habitations à l'intérieur d'une grande propriété, on peut réaliser une notable économie en supprimant un fil et chargeant le sol de le remplacer.

La figure 128 montre une des dispositions

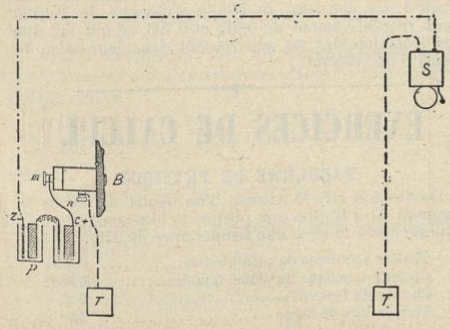


Fig. 130.— Installation d'une sonnerie avec poussoir en bronze, dans le cas du retour par la terre.

que l'on peut adopter. Dans celle-ci, la terre est substituée au fil marqué —.—.— dans la figure 127. Il y a évidemment d'autres combinaisons. On peut mettre la pile à l'une des deux stations et supprimer le fil pointillé — — — —. Le mieux, c'est d'avoir la pile près du bouton ; c'est le seul moyen d'isoler sûrement l'un de ses pôles.

Supposons, en effet, la pile près de la sonnerie, et voyons l'effet d'un défaut d'isolement sur la ligne La figure 129 représente le montage. Malgré les précautions, il peut arriver une fuite en un point quelconque de la ligne en M, par exemple, occasionnée par des branches d'arbre. Les flèches indiquent le sens du courant qui prend alors naissance. A la vérité, ce courant traverse la sonnerie, mais en général, il est trop faible pour la faire fonctionner, et l'on ne s'en aperçoit point. La pile travaille continuellement, jour et nuit, et bien que le courant soit faible, au bout de quelque temps elle se trouve épuisée. Le même inconvénient n'a pas lieu, si la pile est près du bouton, parce qu'alors elle ne peut travailler que juste quand on presse sur ce dernier. Dans les poussoirs pour portes extérieures, comme celui dont j'ai donné précédemment la description, un seul fil est bien isolé : celui qui est pris sous la vis montée sur ébonite. Dans ce cas, le fil de terre communique avec la partie non isolée, ce qui n'a pas d'inconvénient. La figure 130 représente le montage qu'il faut *absolument* employer dans ce cas, et qui peut d'ailleurs être aussi utilisé dans tous les autres sans inconvénient. La vis *n*, non isolée, communique à la terre ; la vis *m*, isolée, à l'un des pôles de la pile, dont l'autre est à la ligne. Si l'on faisait autrement, ou bien on aurait chance

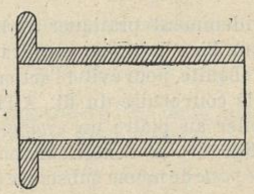


Fig. 131. — Champignon de porcelaine pour traversées de murs (coupe).

d'avoir des pertes nuisibles à la pile, ou bien la personne qui appuie sur le bouton recevrait une petite commotion électrique, bien appliquée à un farceur qui n'aurait rien à réclamer, mais que tout autre pourrait déjà trouver « mauvaise » (1).

Quand on emploie le retour par la terre, c'est

(1) Cette commotion serait due à l'extra-courant de rupture. Il n'est peut-être pas inutile de donner ici un mot d'explication. Toutes les fois qu'un courant prend naissance dans un circuit, surtout s'il renferme un électro, une force électro-motrice, dite d'*induction*, est engendrée. Elle est dirigée en sens contraire de la force électro-motrice qui lance le premier courant ; par conséquent, elle tend elle-même à produire un courant contraire qui diminue le principal. Cet effet n'a qu'une durée pratiquement très courte, et le courant prend ensuite sa valeur normale.

Ce phénomène d'induction s'appelle l'*extra-courant de fermeture*.

A la rupture du circuit, une autre force électro-motrice prend naissance ; mais, cette fois, dans le même sens que celle de la pile. Par conséquent, elle tend à augmenter le courant. Elle est d'autant plus grande que la rupture est plus rapide. C'est surtout à cet *extra-courant de rupture* qu'est due l'étincelle qui se produit entre les surfaces du contact.

La rupture étant toujours assez vive, la force électro-motrice qui en résulte est assez grande pour donner une commotion, lorsque le circuit se ferme par le corps d'une personne. Si, au contraire, le bouton est directement en bonne communication avec la terre, ce courant de rupture y passera directement sans traverser le corps.

Ces forces électro-motrices sont, comme on le voit, produites par l'induction du courant sur lui-même ; c'est ce qu'on appelle généralement, d'un mot anglais, la *self-induction*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que la distance est assez grande pour qu'il soit utile d'adopter une ligne aérienne. Dans ce cas, on est obligé de raccorder le fil intérieur isolé à la gutta, au fil extérieur porté sur des cloches de porcelaine. Voici quelques indications à ce sujet.

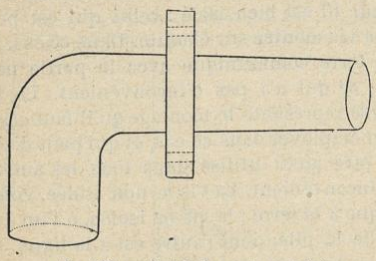


Fig. 132. — Entrée de poste, porcelaine.

Il faut évidemment pratiquer un trou dans le mur. Pour bien faire, on garnira ce trou d'un tube d'ébonite, pour éviter l'action de l'humidité sur la couverture du fil. A l'intérieur on fera sceller au plâtre un *champignon de porcelaine* (fig. 131). A l'extérieur, on placera une *entrée de poste* de même substance (fig. 132).

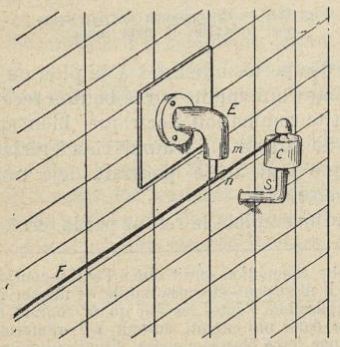


Fig. 133. — Raccord du fil isolé intérieur avec le fil au extérieur.

Cette entrée, en forme de pipe renversée, a pour but d'empêcher la pluie de pénétrer à l'intérieur. On décapera les deux fils, et l'on y appliquera un peu de soudure (fig. 133). Il est bon de goudronner celle-ci, afin d'éviter l'oxydation qui se produit tout autour assez rapidement.

(*A suivre*). C. LIMB.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Les trois couleurs

La petite expérience suivante va nous prouver d'une façon indiscutable et palpable, pour dire le mot, la différence de densité des liquides.

Prenons un simple gobelet de verre et versons d'abord de l'eau colorée en bleu, puis de l'huile ordinaire, enfin de l'alcool coloré en rouge. Ces trois liquides, une fois au repos, se disposeront par tranches et présenteront à l'œil les couleurs du drapeau national.

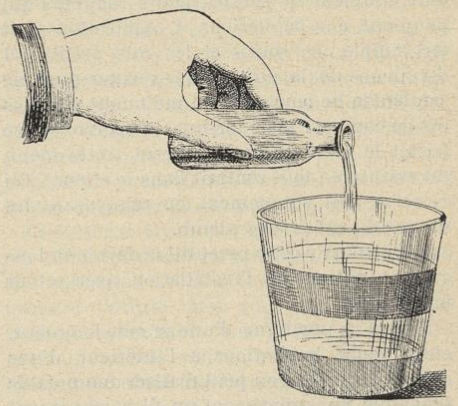


Fig. 134. — Les trois couleurs.

Rappelons à cette occasion que la densité de l'eau étant 1, les densités de l'huile d'olive et de l'alcool sont respectivement de 0,915 et 0,795, ce qui fait que les trois liquides se superposent dans leur ordre de densité décroissante.

EXERCICES DE CALCUL[1]

PROBLÈME DE PHYSIQUE

Quelle doit être la vitesse d'un boulet de plomb au moment où il frappe une plaque de blindage pour qu'il prenne après le choc une température de 376°.

Chaleur spécifique du plomb solide.....	0.0314
Chaleur spécifique du plomb liquide.....	0.0402
Chaleur de fusion.....	5.37
Température de fusion.....	326°

Solution du Problème proposé dans le n° 65 de *la Science Moderne*

Soit x l'inconnue, marquée sur la figure et soient v le volume du corps et g l'accélération du lieu.

La force ascensionnelle qui sollicite le corps en A a pour mesure l'excès de la poussée du liquide sur le poids du corps.

Or, *en vertu du principe d'Archimède*, la poussée évaluée dans le système C. G. S. est égale à :

$$v \times a \times g$$

de même le poids est :

$$(1) \qquad p = v \times c \times g$$

donc le corps se meut sous l'action de la force

$$(2) \qquad f = v\,g\,(a - c)$$

Puisque l'on néglige la résistance opposée par le liquide, *cette force f est constante, d'où il suit que le corps monte dans le liquide avec un mouvement uniformément accéléré.*

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si γ est l'accélération de ce mouvement, on sait que la vitesse acquise par le corps après un trajet x a pour mesure :

$$v_0 = \sqrt{2\gamma \times x} \qquad (1)$$

Or, dans le liquide supérieur, le mouvement devient uniformément retardé puisque ce liquide est moins dense que le corps, et que, par suite le poids du corps l'emporte sur la nouvelle poussée.

La force retardatrice constante a pour expression :

$$(3) \qquad f' = v(c-b)g$$

Soit γ' l'accélération du mouvement qu'elle serait capable de produire. Ici cette accélération est négative et produit une perte de vitesse qui, pour un espace parcouru, égal à $h - x$, a pour valeur :

$$v'_0 = \sqrt{2\gamma'(h-x)}$$

Cette perte de vitesse devant être égale à la vitesse v_0 acquise pendant la première phase de l'ascension, on a :

$$\gamma x = \gamma'(h-x)$$

d'où l'on tire :

$$(4) \qquad x = \frac{\gamma'}{\gamma+\gamma'} \cdot h$$

Comme *les forces sont proportionnelles aux accélérations qu'elles communiquent à une même masse*, on a :

$$\frac{\gamma'}{\gamma} = \frac{f'}{f}$$

ou

$$\frac{f'}{f+f'} = \frac{\gamma'}{\gamma+\gamma'}.$$

En remplaçant les forces par leurs valeurs (2) et (3) il vient :

$$\frac{\gamma'}{\gamma+\gamma'} = \frac{c-b}{a-b}$$

En portant dans l'égalité (4) on trouve :

$$x = \frac{c-b}{a-b} \cdot h$$

soit $53^{cm},968$ dans le cas de l'application numérique.

(1) Car le corps est dans le même cas qu'un corps pesant qui serait tombé en chute libre d'une hauteur h, on aurait :

$$v = \sqrt{2gh}$$

Etude du mouvement. — Conformément aux propriétés connues du mouvement uniformément varié, le corps arrivé en B retombera puisque son poids excède la poussée. En arrivant en C il a repris la vitesse v_0. Dans le mercure le mouvement de chute est uniformément retardé, le corps perdant la totalité de la vitesse acquise v_0 atteindra la position A dans les mêmes conditions que lorsqu'il en est parti.

Dès lors le même cycle de mouvements alternatifs d'ascension et de chute se reproduira indéfiniment.

Calculons la période T de ce cycle.

Il est clair que le corps traverse le mercure dans le temps :

$$t = \frac{v_0}{\gamma}$$

et la nappe d'eau dans le temps :

$$t' = \frac{v_0}{\gamma'}$$

donc la période a pour valeur :

$$(5) \qquad T = 2v_0\left(\frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\gamma'}\right)$$

Or, la comparaison des deux mouvements γ et γ' à la chute libre donne :

$$\frac{g}{\gamma} = \frac{c}{a-c}$$

$$\frac{g}{\gamma'} = \frac{c}{c-b}$$

donc :

$$\frac{1}{\gamma} + \frac{1}{\gamma'} = \frac{c}{g}\,\frac{a-b}{(a-c)(c-b)}$$

Portant dans l'égalité (5) cette valeur et celle de v_0, il vient :

$$T = 2\sqrt{\frac{2h}{g} \cdot \frac{c(a-b)}{(a-c)(c-b)}} = \frac{32,8}{\sqrt{g}}$$

dans le cas de l'application numérique.

La durée T varie en raison inverse de la racine carrée de l'accélération du lieu, pour un même vase.

Ce moteur perpétuel théorique ne peut rien fournir, car le travail relatif à chaque période est nul : l'énergie ph dépensée à élever le corps est restituée lors de la chute.

Ont résolu la question : MM. F.-J. Dorion, Popesco, J. Le Trouher, G. Cardano, Marc Sangnier, E. Blot.

ACADÉMIES & SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences

Mathématiques pures et appliquées. — M. le général Derrécagaix : Note « *sur une nouvelle mesure de la base de Perpignan* ». — M. Sophus Lie : Note « *sur une interprétation nouvelle du théorème d'Abel* » présentée par M. E. Picard. — M. E. Painlevé : Note « *sur les intégrales des équations du premier ordre qui n'admettent qu'un nombre fini de valeurs* » présentée par M. Picard.

Physique. — M. Henri Becquerel : Observations « *sur la mesure optique des températures élevées* » Prince Albert Ier de Monaco : Note « *sur une nouvelle carte des courants de l'Atlantique-Nord* ». — M. E. Deslandres : Note « *sur des recherches nouvelles sur l'atmosphère solaire* ». — M. A. Blondlot : Note « *sur un nouveau procédé pour transmettre des ondulations électriques le long de fils métalliques, et sur une nouvelle disposition du récepteur* » présentée par M. Poincaré. — M. James Chappuis : Note « *sur la réfraction des gaz liquéfiés* » présentée par M. Lippmann. — M. E. Carvallo : Note « *sur les pouvoirs rotatoires des rayons infra-rouges du quartz* » présentée par M. Lippmann.

Chimie. — MM. Berthelot et G. André : Note « *sur la silice dans les végétaux* ». — M. Raoult : Note « *sur*

OBSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la détermination du point de congélation des dissolutions aqueuses très diluées; application au sucre de canne». — M. A. Joly: Note «*sur l'action du chlore sur le ruthénium: sesquichlorure, oxychlorure*» présentée par M. Troost. — MM. G. Rousseau et G. Tite: Note «*sur un azoto-silicate d'argent et sur l'existence d'un acide azoto-silicique*» présentée par M. Troost.— M. Scheurer-Kestner: Note «*sur la décomposition de l'acide sulfureux par le carbone, aux températures très élevées*» — M. F. Parmentier: Note «*sur les chlorosulfure et bromosulfure de plomb*». — M. de Forcrand: Recherches «*sur l'isopropylate de sodium*».— M. Ed. Jandrier: Note «*sur un dérivé nitré de l'antipyrine*». — M. J.-A. Le Bel: Note «*sur le pouvoir rotatoire des dérivés diacétyltartriques*». Réponse à une note de M. Colson présentée par M. Arm. Gautier.

Sciences naturelles. — M. Jacques Passy: Note «*sur les minimums perceptibles de quelques odeurs*». — M. V. Gréhant: Note «*sur la loi de l'absorption de l'oxyde de carbone par le sang d'un mammifère vivant*» présentée par M. Milne Edwards. — MM. Jules de Guerne et Jules Richard: Note «*sur la faune des eaux douces de l'Islande*» présentée par M. Milne Edwards. — M. Gustave Chauveaud: Note «*sur la structure de l'ovule et le développement du sac embryonnaire du dompte-venin* (Vincetoxicum)» présentée par M. Duchartre.

CHRONIQUE

Réfraction des gaz liquéfiés. — Les recherches expérimentales sur la réfraction des gaz liquéfiés étaient bornées, jusqu'à ces dernières années, à l'étude des gaz que le froid suffit à liquéfier facilement : l'acide sulfureux, l'acide cyanhydrique, le cyanogène. En 1884, M. Bleekrode a déterminé les indices de réfraction de l'acide carbonique, de l'ammoniaque, du protoxyde d'azote, de l'éthylène, etc., mais à la température ordinaire (16°). M. James Chappuis, professeur de physique à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures, a entrepris d'étudier *l'influence de la température* sur la réfraction des gaz liquéfiés ainsi que leur dispersion. Il a imaginé pour cela une méthode nouvelle qui consiste à accoler deux prismes à arêtes parallèles et disposés en sens contraire par l'une de leurs faces. Le premier prisme est formé par le liquide dont on veut étudier la refringence, le second est à angle variable. La manipulation consiste à rendre les rayons lumineux incident et émergent normaux aux faces d'entrée et de sortie du système. Un calcul facile permet alors de déduire l'indice de réfraction du gaz liquide, de l'indice de la substance du prisme à angle variable et de la mesure des angles des deux prismes. On comprendra les difficultés d'un tel travail si l'on songe aux pressions considérables exercées sur les récipients par les gaz liquéfiés qu'ils contiennent. Les premières mesures ont porté sur l'acide sulfureux et le chlorure de methyle.

Nouvelle mesure de la base de Perpignan. — Cette *base* s'étend le long de la route de Perpignan à Narbonne entre le Vernet et Salces, sur une longueur de 11706m40, nombre donné par Delambre.

Les *termes*, établis par Mechain, ont été découverts et restaurés successivement par Corabeuf en 1825 et par Périer en 1870, mais sans que les repères primitifs aient été déplacés, ni même ébranlés ; ils ont été retrouvés en parfait état de conservation. La mesure de cette base qui présente un léger coude vers le milieu de la distance a été faite avec un appareil très soigné étalonné à Breteuil sur le mètre international, et qui avait déjà servi à la mesure de la base de Paris. Elle n'a été effectuée qu'une seule fois, mais les résultats ont été vérifiés par des calculs géodésiques. La ligne mesurée, réduite à la base de Delambre, donne pour longueur de cette base 11706m,69. Cette mesure moderne donne un résultat supérieur de 0m,29 à celui que Delambre a fourni avec les règles de Borda. D'autre part cette longueur est inférieure de 5 centimètres seulement à celle qui est calculée en partant de la base de Paris; l'écart est de 1/234090. Cette précision témoigne en faveur de la triangulation de la *nouvelle méridienne de France*, établie entre les deux bases et dont le développement embrasse 6° de latitude. Elle se termine sur la base de Cassel. Ces diverses opérations ont été dirigées par M. le lieutenant-colonel Bassot et exécutées pour la mesure de la base, par M. le commandant Defforges, assisté de plusieurs capitaines; pour la triangulation par M. Couderc de Fonlongue ; pour le nivellement par M. Bourgeois.

Sur le minimum perceptible de quelques odeurs. — M. Jacques Passy appelle *minimum perceptible* la plus petite quantité perceptible de matière odorante contenue dans un litre d'air. Pour le déterminer, il prépare d'abord des solutions titrées à 1/100, 1/1000, 1/10000, etc., de la substance à essayer. Cela fait, une goutte de la dernière dilution est introduite dans un flacon de capacité connue, dont le fond a été légèrement chauffé pour rendre l'évaporation prompte et complète. On attend quelques instants pour permettre à l'odeur de se diffuser. Le sujet présente alors son nez à l'ouverture et sent. S'il ne perçoit rien, on répète l'expérience avec une solution plus concentrée et l'on continue ainsi jusqu'à ce que la perception apparaisse. On conclut que le minimum se trouve compris entre les deux dernières expériences. L'auteur a comparé ses résultats à ceux obtenus antérieurement par M. Charles Henry au moyen d'un *olfactomètre* spécial. Le désaccord est absolu. Les résultats obtenus par M. Henry sont, des millions ou des milliers — suivant l'essence — de fois plus forts que ceux trouvés par M. Passy. Les expériences ont porté principalement sur l'éther, l'orange, le romarin, le wintergreen, la menthe, la vanilline. Les minimums perceptibles sont d'une extrême petitesse; ils varient avec l'essence considérée et avec le sujet.

Association française pour l'avancement des Sciences. — Nos lecteurs nous sauront gré de leur apprendre que les intéressantes conférences annuelles de l'Association auront lieu dans l'Amphithéâtre de l'hôtel des Sociétés savantes (28, rue Serpente), les samedis, à huit heures et demie très précises du soir.

Elles ont commencé le 23 janvier 1892. Celles qui restent à faire, sont les suivantes :

Samedi, 20 février.—M. Edouard Blanc : *Le Plateau central de l'Asie (La traversée de l'ouest à l'est.— Le Turkestan russe et le Turkestan chinois).*

Samedi, 27 février.— M. Jules Martin : *Les Chemins de fer au point de vue de la sécurité.*

Samedi, 5 mars.— M. Develay : *Autour des lacs de Van et d'Ourmiach (Arménie).*

M. Pisson : *Races des hautes vallées du Tigre* et *de l'Euphrate.*

Samedi, 12 mars. — M. A. de Lapparent : *La Formation de la houille.*

Samedi, 19 mars. — M. Le Verrier : *Les Progrès récents de l'industrie du fer et de l'acier.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

du 1er au 7 Mars 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Le ciel à neuf heures du soir :

Au Zénith. — CASTOR ET POLLUX (Gémeaux).

Au Sud. — Le Cancer, le Petit Chien, la Licorne, l'Hydre, la Coupe, le Navire, le Grand Chien (SIRIUS), Orion, le Lièvre

A l'Ouest.— Le Taureau, les Pléïades, l'Eridan, la Baleine, le Cocher, Persée, le Bélier, Andromède.

Au Nord. — Cassiopée, Céphée, le Cygne (à l'horizon), la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon, Hercule, la Couronne boréale.

A l'Est. — Le Lion, la Chevelure, la Vierge, le Corbeau, la Grande Ourse.

Le Soir. — Les planètes : **Jupiter** et **Vénus** (au couchant), **Saturne**, à l'Est.

La Nuit. — Les planètes : **Mars, Uranus.**

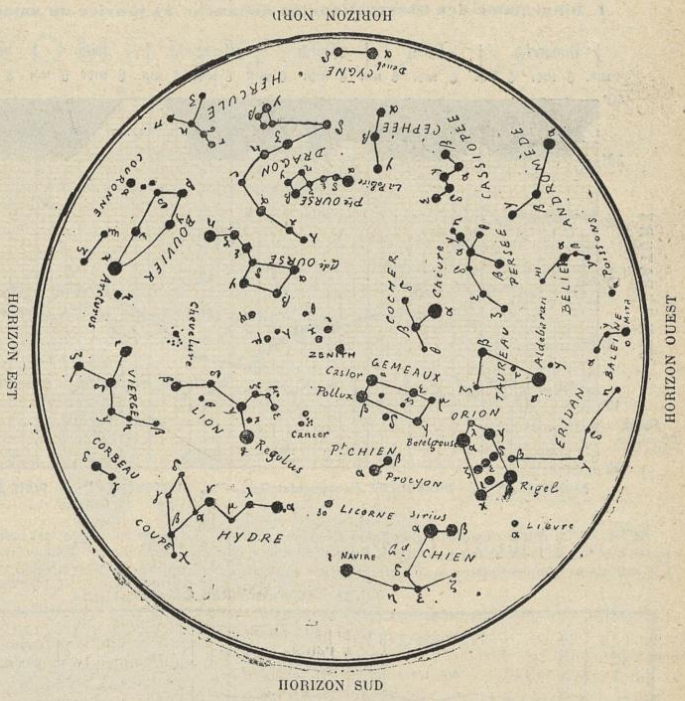


Fig. 135 — Aspect du ciel pour Paris, le 1er mars 1892, à 9 h. 15 m. du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Soleil. Le 1er février le soleil se levait à 7 h 33 m du matin et se couchait à 4 h. 55 m. du soir. Le 29 février il se levait à 6 h. 45 m. et se couchait à 5 h. 41 m., il restait donc le dernier jour du mois, 1 heure 34 m. de plus au-dessus de l'horizon. Le jour a donc été en croissant de cette même quantité pendant février. La déclinaison *australe* qui était le 1er de 17° 10′ n'est plus que de 7° 40′ le 29. Cette différenée de déclinaison indique que le **Soleil** se trouve chaque jour plus haut à l'horizon à *midi moyen*.

Le *midi vrai* est l'instant précis ou le centre du soleil passe par le méridien du lieu considéré. Pour Paris, c'est au moment du passage au méridien O qu'a lieu le *midi vrai*. Nous donnons cette heure dans nos éphémérides. Ainsi le 1er mars, le Soleil passera au méridien de Paris à 0 heure 12 min. 24 sec. du soir, ce qui veut dire que, lorsque les horloges marquent midi (temps moyen), il est en réalité midi 12 minutes 24 secondes.

Saturne. Vers les 9 heures, cette belle planète est observable. Elle se trouve entre les deux étoiles β et η de la constellation de la Vierge (horizon est).

Phénomènes. Le 1er mars à 8 h. du soir, conjonction de la planète **Vénus** avec la **Lune**, à 2° 54′ nord,

CURIOSITÉS DU CIEL A OBSERVER

Les Pléïades. — La nébuleuse d'Orion, l'étoile multiple ζ, les étoiles doubles δ, σ τ et ι. Dans la constellation du Taureau, ALDÉBARAN, les doubles θ, σ, τ et γ. — L'amas de Persée, l'étoile variable β de Persée (ALGOL). — La nébuleuse d'Andromède (visible dans une bonne jumelle), l'étoile double colorée γ. — A l'horizon ouest, l'étoile MIRA CETI de la Baleine. — Les amas du Cancer, des Gémeaux et du Grand Chien.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la lune
1er Mars	6 h. 43 M.	0 h. 12 24 S.	5 h. 42 S.	
2 —	6 41	0 12 11	5 44	
3 —	6 39	0 11 58	5 46	
4 —	6 37	0 11 45	5 47	
5 —	6 35	0 11 31	5 49	
6 —	6 33	0 11 17	5 50	
7 —	6 31	0 11 2	5 52	
Lune				
1er Mars	8 h. 04 M.	2 h. 23 S.	8 h. 58 S.	3
2 —	8 23	3 14	10 23	4
3 —	8 44	4 7	11 48	5
4 —	9 9	5 1	— —	6
5 —	9 41	5 58	1 10 M.	7
6 —	10 21	6 55	2 27	8
7 —	11 13	7 52	3 34	9

Le 1er Mars

Mercure	6 h. 46 M.	0 h. 0	5 h. 15 S.
Vénus	7 55 M.	2 h. 34 S.	9 14 S.
Mars	2 42 M.	6 h. 49 M.	10 57 M.
Jupiter	6 8 M.	1 h. 9 S.	7 0 S.
Saturne	6 59 S.	1 h. 19 M.	7 36 M.
Uranus	9 10 S.	2 h. 17 M.	7 19 M.

Premier quartier, le 5, à 7 h. 24 m. du soir.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

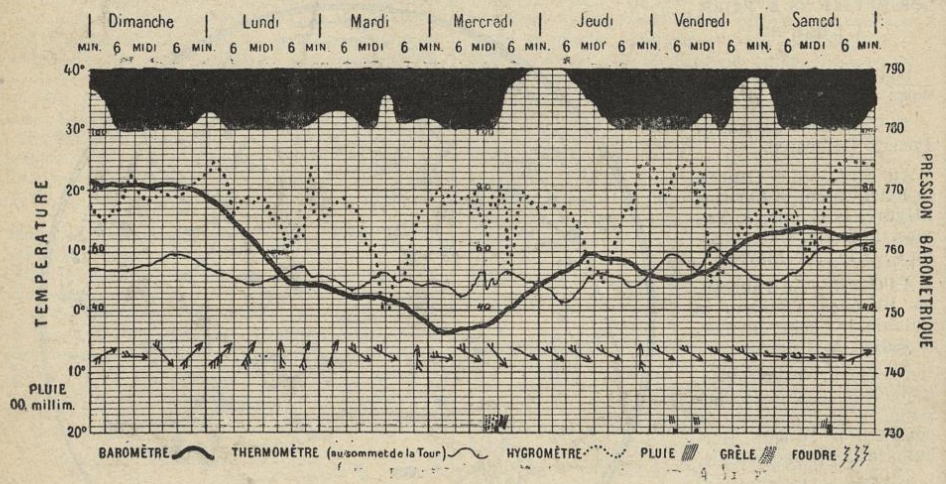
BULLETIN MÉTÉRÉOLOGIQUE

Dressé à L'OBSERVATOIRE DE LA TOUR ST-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 janvier au samedi 6 février 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 enregistrateurs 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 24heures en m/m	ÉVAPORATION en 24heures en m/m	ETAT du CIEL
D. 31	767.64	7.7	11.0	9.4	3.3	73	91	S.-S.-O.	Arrêt	1.9	Arrêt	Couvert, Pluie
L. 1er	772.87	2.3	6.6	4.5	4.4	62	91	N.	»	»	»	Nuageux, Brumeux
M. 2	776.32	-0.1	4.5	2.2	4.0	76	91	N.-O.	»	»	»	Brouillard
M. 3	769.11	4.5	6.6	5.6	3.6	63	83	O	»	1.0	»	Couvert
J. 4	771.99	4.5	8.4	6.5	4.3	46	70	N.-O.	»	»	»	Peu nuageux
V. 5	770.24	6.5	11.1	8.8	4.5	70	86	O.	»	3.2	»	Couvert, Pluie
S. 6	772.08	6.7	14.3	11.0	5.6	47	87	O.	»	»	»	Beau
Moyenne	771.46	4.7	8.9	6.8	4.2	»»	»»	Entre N. et O.	»	Total 6.1	Total »	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

Pour dépolir le verre. — On met sur une surface métallique bien plane une pincée de poudre d'émeri, que l'on mouille légèrement avec de l'eau ordinaire. On applique alors le verre à dépolir en appuyant assez fortement et en tournant de façon que toutes les parties subissent une même et régulière friction. Au bout de quelques instants le verre est dépoli. Plus la poudre d'émeri sera fine, plus le verre sera dépoli finement.

Rapiéçage sans couture des vêtements de drap. — Voici un truc très pratique qui nous est communiqué par l'un de nos abonnés :

Après avoir agrandi le trou qui s'est produit au vêtement, de façon à obtenir une ouverture rectangulaire et autant que possible en suivant le dessin de l'étoffe, on coupe dans de l'étoffe semblable un morceau formant un rectangle un peu plus grand, de manière à former un recouvrement de 8 à 10 millimètres sur les quatre bords.

Ensuite, au moyen d'un pinceau, on passe de la gutta-percha, fondue à feu doux, sur les bords du trou de l'habit, côté intérieur, sur une largeur de 4 à 5m/m, en ayant soin de laisser 1m/m de distance jusqu'au bord.

On applique alors la pièce coupée précédemment, en faisant coïncider les raies ou dessins de l'étoffe, et l'on passe sur le tout, toujours du côté intérieur, un fer à repasser un peu chaud, en intercallant une feuille de papier. La gutta-percha se fondant pénètre dans le tissu et, en se refroidissant, forme une liaison plus solide que la couture ordinaire.

On peut très bien laver le vêtement ainsi rapiécé, d'autant mieux qu'on n'aura pas mis de gutta en excès.

(La Science Pratique).

Le Gérant : G. BRUNEL.

Imprimerie électrique N.-M. DUVAL, 36-38, rue de la Goutte-d'Or, Paris.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LES COMPTEURS D'EAU

Différentes manières de vendre l'eau aux particuliers. — Abonnement à robinet libre, à la jauge, ou au compteur. — II. Description du compteur Michel à deux pistons, modèle 1883. — III. Autres compteurs à piston. — IV. Compteurs rotatifs. — Aux inventeurs.

I

Les anciens, et surtout les Romains, ont exécuté d'immenses travaux pour donner aux villes une grande quantité d'eau potable. Mais ils se souciaient surtout des exigences du service public (fontaines, bains, etc.) et ils ne se préoccupaient qu'exceptionnellement de conduire l'eau à l'intérieur des maisons. Ce n'est guère que depuis le commencement de ce siècle qu'on a compris combien il serait commode et favorable à la salubrité des habitations d'avoir une grande quantité d'eau disponible à l'intérieur même de la maison.

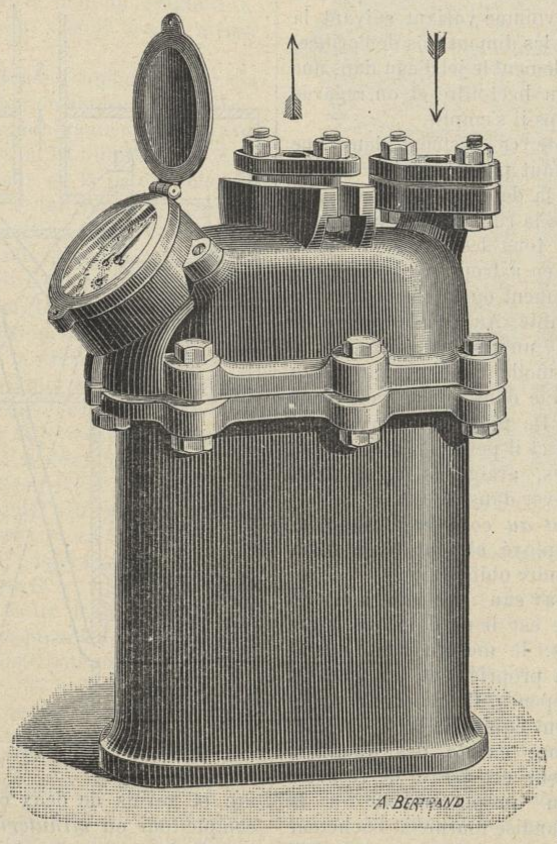


Fig. 136. — Vue extérieure du compteur Michel.

Du moment que l'on renonçait au porteur d'eau et à la borne-fontaine, où chacun allait chercher l'eau qui lui était nécessaire, il était juste de demander au propriétaire une rétribution proportionnelle à la quantité d'eau dépensée. En effet, une élévation d'eau est une affaire purement commerciale, qu'elle soit exploitée par une ville ou par une société ; il faut que la vente de l'eau rapporte une somme suffisante pour l'amortissement de la canalisation posée dans les rues et de plus pour payer toutes les dépenses des pompes élévatoires : charbon, salaires d'ouvriers, etc.

Pour résoudre cette question, il fallait trouver un moyen de mesurer ou d'estimer équitablement les quantités fournies de façon à sauvegarder et à satisfaire les intérêts des deux parties, le vendeur et l'acheteur. On a employé trois systèmes : l'abonnement à robinet libre, l'abonnement à la jauge, et l'abonnement au compteur.

1° *L'abonnement à robinet libre* n'a pour base que des évaluations approximatives déduites du nombre de personnes qui habitent l'appartement ; il n'y a aucun appareil de mesure entre les conduits de la ville et le robinet de l'abonné. A Paris on payait 16 fr. 30 par an pour le robinet de la cuisine, 4 francs pour le robinet des water-closets, 6 francs pour un autre robinet. Ces prix étaient un peu majorés quand il y avait plus de trois personnes dans l'appartement. La ville de Paris a décidé, il y a quelques années, de ne plus accepter de semblables abonnements. Mais les chiffres que nous venons de donner conservent leur importance, car c'est le chiffre maximum que les propriétaires peuvent réclamer à leurs locataires. On connaît tous les petits artifices

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

employés pour majorer le prix d'un loyer : en outre de l'impôt des portes et fenêtres, on trouve sur les quittances, le tapis, les droits proportionnels, voire même un chiffre ridicule pour l'entretien des sonnettes électriques. Il est quelquefois difficile de se défendre sur ces derniers points, mais en se plaignant à la Compagnie des eaux on peut limiter aux chiffres indiqués plus haut les prétentions plus ou moins justifiées de son propriétaire;

2° *L'abonnement à la jauge* qui est encore en service est le plus ancien de tous les systèmes. On met dans un robinet une petite lentille percée d'un trou qui laisse échapper nuit et jour un filet d'eau tombant dans un réservoir. L'abonné emploie comme il lui convient l'eau de ce réservoir. Pour mesurer le volume écoulé (volume variant suivant la pression et suivant les dimensions de l'orifice) on dirige tout simplement le jet d'eau dans une caisse contenant un hectolitre et on regarde en combien de temps il s'emplit.

Quand on adopte ce système dans une maison à loyer il faut placer le réservoir au cinquième et faire la dépense d'une conduite spéciale montant de la rue jusqu'au réservoir. Comme on reçoit tous les jours la même quantité d'eau, on en a trop en hiver et pas assez en été au moment où la consommation est plus considérable. Au point de vue de l'hygiène il y a une autre objection à formuler contre ce mode d'abonnement; l'eau s'échauffe et se vicie dans le réservoir placé sous les combles. De plus, ce réservoir est souvent mal fermé et il peut y tomber un tas de petites bestioles, araignées, rats, qu'on n'aime pas à retrouver dans sa carafe;

3° L'*abonnement au compteur* est maintenant le plus employé et toutes les villes s'efforcent de le rendre obligatoire.

Le compteur à eau est un appareil d'invention récente car il ne date que d'une trentaine d'années. Il mesure l'eau quand elle entre dans la propriété et au moment même où on la dépense. Ce mode d'abonnement est absolument équitable car il est basé sur la connaissance exacte des quantités fournies. Le vendeur est assuré de recevoir une rémunération proportionnelle à la quantité de marchandise fournie et l'acheteur ne peut craindre qu'on lui réclame plus qu'il n'a dépensé.

La ville de Paris a admis, après de longues expériences, quatre systèmes de compteurs à eaux ce sont les appareils Michel, Kern-Kennedy, Frost-Tavenet et Samain. Tous ces compteurs sont à piston. Pour expliquer en un mot leur fonctionnement on peut les comparer à une machine à vapeur. La pression de l'eau met en mouvement un piston renfermé dans un cylindre et le mouvement de ce piston sert à actionner le tiroir de distribution et un compte-tour que l'on gradue en mètres cubes et en litres par un petit calcul très simple.

II

Voici par exemple le compteur Michel, modèle 1883. C'est de beaucoup le modèle le plus employé. Il est composé de deux cylindres à double effet c'est-à-dire recevant l'eau alternativement par en-dessus et par en-dessous (fig. 137). Les pistons sont en cui-

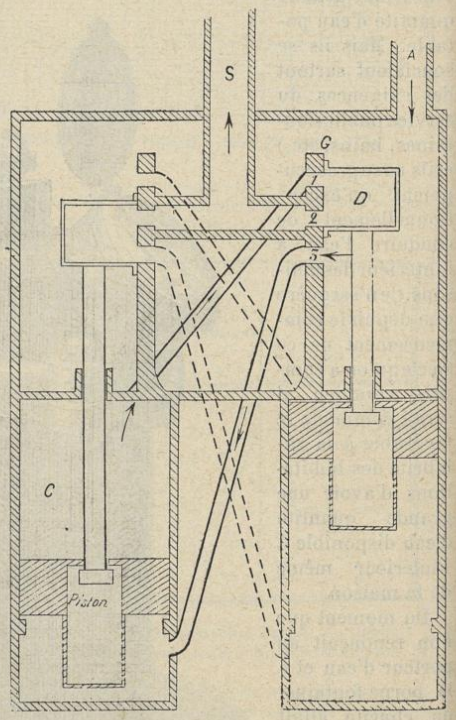


Fig. 137. — Coupe théorique du Compteur Michel.

vre et garnis de deux cuirs emboutis. Le compte-tour ou *minuterie* est actionné par le cylindre de gauche, Aussi fallait-il trouver un moyen de relier le fonctionnement des deux pistons de manière à ce qu'ils donnent tous deux le même nombre de coups. Si les deux pistons étaient indépendants il pourrait se faire que le cylindre de droite marche seul c'est-à-dire qu'il y aurait de l'eau débitée et que le compteur ne marquerait pas.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Au lieu d'établir une liaison mécanique qui absorberait de la force on a préféré faire une commande hydraulique en actionnant le distributeur du cylindre de gauche par le piston du cylindre de droite. Considérons donc d'abord ce distributeur D et ce cylindre C sur la figure schématique (fig. 137). On ne saurait mieux comparer le tiroir D qu'à une boite sans couvercle glissant sur une table, percée de trois orifices. La boîte a une longueur suffisante pour pouvoir mettre en communication l'orifice du milieu avec un des deux orifices extrêmes : l'eau arrivant par le tuyau A appuie sur le fond de la boîte et l'applique sur la table G. L'orifice du milieu (n° 2) est en relation avec le tuyau de sortie S, l'orifice supérieur (n° 1) avec le haut du cylindre C, l'orifice inférieur (n° 3) avec le bas du même cylindre.

Supposons maintenant qu'on ouvre un robinet de la distribution intérieure, c'est-à-dire un robinet communiquant avec le tuyau de sortie S. La pression va diminuer en S et par suite à l'intérieur de la petite boite D puisque l'orifice (n° 2) fait toujours communiquer l'intérieur de cette boîte avec l'échappement. Si le distributeur D occupe la position de la figure, c'est-à-dire s'il réunit les orifices 1 et 2 en laissant l'orifice 3 découvert, il est bien évident que le piston va se mettre à monter, puisqu'il subit la pression plus grande sur sa face inférieure que sur sa face supérieure. En même temps l'eau contenue dans la partie supérieure du cylindre C va passer par les orifices 1 et 2 et s'écoulera par S.

Si au contraire le tiroir D fait communiquer les orifices 2 et 3 et que l'orifice 1 soit découvert, le piston baissera et ce sera l'eau du bas du cylindre qui passera par les orifices 2 et 3 et qui sortira en S.

Il est maintenant facile de comprendre le fonctionnement du compteur à deux cylindres. Si les pistons et les distributeurs occupent les positions de la figure 137 le piston de gauche va monter et celui de droite va descendre. Quand ils seront arrivés chacun à l'extrémité de leur course les deux tiroirs vont se déplacer : le tiroir D par exemple descendra ce qui mettra le bas du cylindre C en relation avec la sortie tandis que la partie supérieure de ce cylindre communiquera avec l'arrivée. Ce piston G va donc se mettre à descendre et on verrait de même que l'autre piston commencera en même temps à monter.

Il y a à signaler un petit détail de construction ayant pour but de déplacer brusquement les tiroirs au moment où les pistons achèvent leur course. On voit sur la figure que la tige du tiroir est terminée par un renflement qui coulisse dans un tube cylindrique faisant corps avec le piston; ce tube est rétréci à sa partie supérieure. Le piston fait donc la majeure partie de sa course sans déplacer le tiroir et c'est seulement aux extrémités de course que la tige du tiroir est poussée par le fond du tube cylindrique ou tirée par le rétrécissement supérieur de ce tube.

La figure 138 donne la coupe d'exécution du compteur, la figure 136 son élévation.

Remarquons qu'en aucun cas, ce compteur ne peut marquer un chiffre supérieur à celui

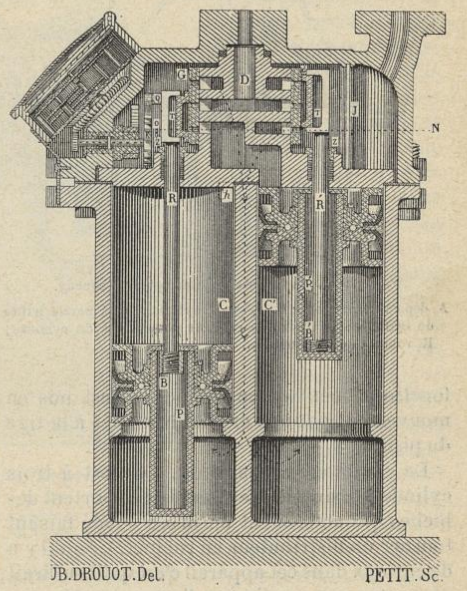


Fig. 138. — Coupe d'exécution du compteur Michel.

qui est dépensé par l'abonné. Si la minuterie est déteriorée le compteur ne marque plus. Si les cuirs emboutis formant garniture du piston laissent passer l'eau cela ne peut que profiter à l'abonné. Il ne peut pas se faire qu'un des pistons s'arrête ou qu'il n'effectue pas complètement sa course car le compteur cesserait de fonctionner. Aussi la Compagnie des eaux fait-elle vérifier de temps en temps tous les compteurs pour savoir s'ils ne marquent pas un chiffre inférieur à la dépense réelle. Ajoutons que les compteurs sont vérifiés et poinçonnés avant leur mise en service par une commission présentant toutes garanties d'indépendance.

III

Nous avons étudié complètement le compteur Michel, car c'est lui qui est employé par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le plus grand nombre des abonnés. Disons pourtant quelques mots des autres systèmes.

Les compteurs Tavenet et Kennedy sont à un seul cylindre et la tige du piston actionne à la fois le compte-tour et le distributeur. Dans le compteur Kennedy, ce distributeur est formé d'un robinet à quatre voies qui change, en tournant d'un quart de tour, le sens des pressions exercées sur le piston mobile. La figure 139 indique très suffisamment le

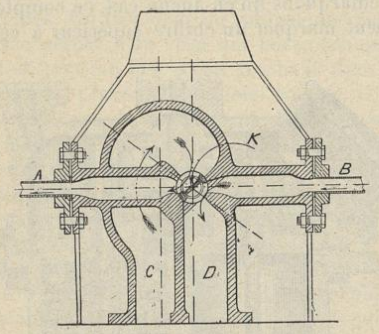


Fig. 139. — Distributeur du compteur Kennedy.

A, départ; B, arrivée; C, tuyau aboutissant à la partie haute du cylindre; D, tuyau se rendant dans le bas du cylindre; K, robinet de distribution.

fonctionnement de ce robinet qui est mis en mouvement par une crémaillère fixée à la tige du piston.

Le compteur Samain (fig. 140) est à trois cylindres à simple effet, les pistons portent des bielles qui actionnent un arbre coudé faisant tourner un distributeur en robinet. Ce qu'il y a de curieux dans cet appareil c'est qu'il suffirait de mettre une poulie sur l'arbre coudé pour avoir un moteur à eau sous pression. Si on laissait l'eau qui sort du compteur s'échapper librement dans un ruisseau toute la pression de la ville se transformerait en travail sur l'arbre coudé. Cet appareil ainsi modifié est très employé en Suisse comme moteur domestique; on l'appelle la machine Broutheroud.

Tous les compteurs à pistons que nous venons de décrire sont de bons appareils mesurant presque rigoureusement l'eau dépensée. Mais dans la pratique ils ont l'inconvénient de coûter assez cher. Ainsi, le compteur qui est employé dans la plupart des maisons d'importance moyenne a des orifices d'entrée et de sortie de 20 mm; il pèse 65 kilogrammes et coûte 220 francs. Pour faciliter l'emploi des compteurs la Compagnie des eaux fournit aux abonnés des appareils en location. Mais forcément les inventeurs devaient chercher de nouveaux systèmes permettant de faire des modèles plus légers et de les vendre meilleur marché.

IV

Ces recherches ont produit les compteurs rotatifs qui sont légers et bon marché. Ainsi le compteur de 20 mm pèse 10 kilogrammes et vaut une soixantaine de francs. Mais il a un défaut capital il n'a aucune précision et selon sa fantaisie il compte tantôt plus, tantôt moins qu'il ne débite. Prenons par exemple la *turbine* Michel un des meilleurs appareils du genre (fig. 141). L'eau arrive par l'orifice de gauche à la base de l'appareil et passe dans une couronne annulaire qui longe la paroi extérieure. L'eau traverse une toile métallique qui arrête les grains de sable qu'elle peut contenir puis elle pénètre dans des orifices coniques terminés par des petits trous; les jets d'eau qui sortent de ces trous, viennent frapper obliquement une roue très légère en caoutchouc durci qui se met à tourner comme une aile de moulin sous l'action du vent. On conçoit que le nombre de tours de cette roue appelée turbine doit être *à peu près* proportionnelle à la force des jets et par suite à leur débit. On peut par expérience, graduer en litres et mètres cubes le cadran du mouvement d'horlogerie mis en train par l'axe de la turbine. Mais cette graduation n'est sensiblement juste que pour des débits d'importance moyenne. Si le robinet de sortie coule très lentement, presque goutte à goutte, les jets d'eau n'auront qu'une force très faible qui sera peut être insuffisante pour vaincre les résistances de frottement qui s'op-

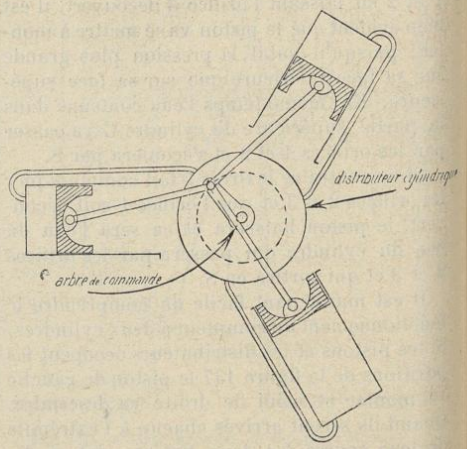


Fig. 140. — Coupe théorique du compteur Samain-Badois sans enveloppe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

posent au mouvement de la turbine : dans ce cas le cadran n'indiquera aucune dépense. Par contre si les tuyaux d'arrivée et de départ sont très gros et si on ouvre complètement la sortie, les jets d'eau sont extrêmement forts et la turbine peut s'emballer et marquer beaucoup plus que le débit réel.

Malgré ces inconvénients les compteurs rotatifs peuvent rendre service dans les installations provisoires ou bien quand le prix de l'eau n'est pas très élevé. Ainsi à l'exposition de 1889 on avait autorisé les compteurs rotatifs pour les prises d'un diamètre supérieur à 40 millimètres.

Pour terminer ce sujet disons qu'on a fait aussi des compteurs rotatifs non plus à turbine mais à engrenages, en s'inspirant des machines à vapeur rotatives. Mais ces appareils n'ont ni la précision des compteurs à piston ni la légèreté des appareils à turbine.

Nous avons pensé qu'il y avait lieu de parler des compteurs à eau au moment ou le conseil municipal vient de discuter les nouveaux arrêtés obligeant les propriétaires à avoir deux abonnements pour chaque maison. On veut réserver les eaux de source à la boisson et employer uniquement les eaux de l'Ourcq et de la Seine à l'arrosage des cours et au lavage des watter-closets. Tous les propriétaires seront donc forcés d'avoir deux abonnements, et il faudra qu'ils achètent au moins un compteur et même deux, s'ils n'ont pas encore amené l'eau dans leur maison. On doit avoir trois ou quatre ans pour faire cette transformation. C'est le moment pour les inventeurs de se mettre à l'œuvre. — Bon courage, Messieurs; trouvez-nous un appareil rigoureusement exact et ne coutant pas cher, votre fortune sera faite si vous savez « struggle-for-lifer ».

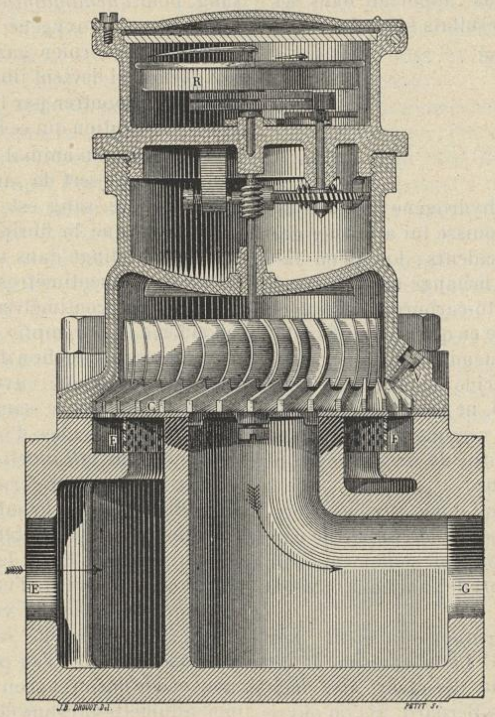


Fig. 141. — Turbine Michel.
E, tubulure d'entrée de l'eau; F, cylindre filtrant; C, canaux de la couronne d'injection au-dessus de laquelle se trouve les ailettes de la turbine; R, cadran actionné; G, tubulure par ou sort l'eau.

LÉON BORNE.

HYGIÈNE GÉNÉRALE

Sur l'Action toxique de l'Oxyde de Carbone

Lorsqu'on lit dans un journal le récit d'un accident mortel produit par ce que l'on nomme à tort « *la vapeur de charbon* », presque toujours le rédacteur attribue à l'acide carbonique la cause de la mort; c'est une erreur : l'oxyde de carbone est le gaz toxique de la « *vapeur de charbon* ». Nous devons à Félix Le Blanc, qui était professeur de chimie à l'école centrale des Arts et Manufactures, la démonstration complète de cette importante vérité.

L'expérience a été faite en brûlant un poids déterminé de braise de boulanger dans une chambre fermée de capacité connue dans laquelle on avait introduit un chien de forte taille et une bougie allumée. Un tube de verre traversait la porte et pouvait servir à conduire l'air de la chambre dans des ballons à robinet vidés d'air à l'aide d'une machine pneumatique. Une vitre enchâssée dans la porte permettait d'observer les effets de la combustion. Au bout de 5 minutes, on vit une flamme bleue au-dessus du combustible; l'animal éprouvait déjà du malaise; au bout de 10 minutes le chien tomba épuisé; au bout de 20 minutes, la respiration s'arrêta, l'animal mourut; la bougie brûlait encore. Ce n'est que 10 minutes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

après la mort, que l'on vit la flamme pâlir et la bougie s'éteindre. On fit alors l'aspiration des gaz de la chambre, et l'analyse chimique, faite avec toute l'exactitude que Le Blanc, élève de l'illustre Dumas, apportait dans ses travaux, a donné les résultats suivants :

Hydrogène carboné.....	0,04
Oxygène.....	19,19
Azote.....	75,62
Acide carbonique.....	4,61
Oxyde de carbone.....	0,54
	100,00

La proportion de l'hydrogène carboné est bien faible pour qu'on puisse lui attribuer une influence dans les accidents; lorsqu'on fait respirer à un chien un mélange contenant une forte proportion de proto-carbure d'hydrogène (grisou) et de l'oxygène en quantité suffisante, l'animal ne présente aucun phénomène.

La proportion d'acide carbonique, bien qu'assez élevée 4,6 0/0, ne peut pas causer la mort, il faut, nous le verrons plus tard, une bien plus grande quantité de ce gaz pour obtenir une action toxique.

Par exclusion, on doit donc attribuer l'empoisonnement à la présence de l'oxyde de carbone, dont la proportion était seulement égale 10 minutes après la mort de l'animal à 0,54 0/0 ou à 1/185.

Mécanisme de l'empoisonnement par l'oxyde de carbone. — Le mécanisme de cet empoisonnement a été découvert par mon illustre maître, Claude Bernard. Si l'on ouvre le corps d'un animal empoisonné par « *la vapeur de charbon* » ou par l'oxyde de carbone, on reconnaît que le sang est rouge vif dans les veines, contrairement à ce que l'on reconnaît dans la mort par asphyxie ou dans la mort naturelle; le sang veineux est alors rouge foncé dans les veines; on sait qu'après l'arrêt du cœur, les artères se vident tandis que le sang distend les veines; le foie dont *le tissu* est d'un rouge foncé, se présente aussi avec une couleur rouge vif dans l'empoisonnement qui nous occupe.

A quoi tient cette couleur du sang? A un fait capital que Claude Bernard à démontré par des expériences d'absorption. L'oxyde de carbone a une plus grande affinité que l'oxygène pour la matière colorante des globules du sang, pour *l'hémoglobine;* de sorte que si l'on agite du sang oxygéné avec de l'oxyde de carbone, ce dernier gaz prend la place de l'oxygène qui devient libre et se dégage. Il est facile de démontrer par l'expérience suivante, cette substitution qui se fait volume à volume.

On prend à un animal un certain volume de sang, ou on se sert de sang de bœuf recueilli à l'abattoir; le sang est agité dans un flacon jusqu'à ce que la fibrine se sépare et il est filtré sur un linge dans un flacon d'une contenance de 250 centimètres cubes; on verse dans ce flacon 200 centimètres cubes de sang, puis on achève de le remplir avec du mercure; on ferme avec un bouchon de verre et on retourne le flacon dans une cuve à mercure; on fait arriver à travers le sang par transvasement 40 centimètres cubes d'oxyde de carbone pur mesurés dans une cloche graduée, qui déplacent le mercure. On ferme avec le bouchon et on agite vivement le sang avec le gaz; après quelques minutes d'agitation, le flacon retourné est ouvert dans l'eau, le sang s'échappe et à l'aide d'un courant d'eau introduit dans le flacon par un tube de verre recourbé à angle droit, tout le liquide sanguin est déplacé et remplacé par de l'eau pure, si l'on ferme de nouveau le flacon et si on le retourne dans l'air, une allumette presque éteinte, plongée dans le gaz se rallume aussitôt, ce qui démontre la présence de l'oxygène.

L'oxyde de carbone s'est fixé sur les globules rouges et en particulier sur leur matière colorante et l'oxygène a été déplacé. Pour faire des progrès dans l'étude de l'action toxique de l'oxyde de carbone, il est nécessaire de connaître une question importante de physiologie : l'extraction des gaz du sang, qui nécessite l'emploi de la pompe à mercure.

Dr Grehant,
Docteur en médecine et docteur ès-sciences
professeur-adjoint au Muséum.

VARIÉTÉ

PROJET D'OBSERVATOIRE AU MONT-BLANC

D'après les travaux et les communications à l'Académie des Sciences de M. Janssen (1).

Au point de vue astronomique on ne sait, en vérité, quelles sont les études qui ne seraient pas favorisées par l'usage des hautes stations, puisque notre atmosphère ne peut qu'apporter un obstacle aux observations. C'est pour s'affranchir de cet obstacle que M. Janssen est allé étudier les grands problèmes de l'astronomie physique aux sommets les plus élevés du globe. On l'a vu successivement gravir avec une ardeur juvénile et un courage imperturbable les pentes du Faulhorn, de l'Etna, de l'Himalaya, etc., et partout il a réussi à enri-

(1) Voir la *Science moderne*, 2e vol., p. 71 et suiv. et 3e vol., p. 213.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chir la science de découvertes importantes. « J'ai passé, écrit-il, dans ces belles solitudes bien des nuits oubliant les heures dans l'étude et la contemplation des merveilles du ciel. » L'insuffisance des installations provisoires a naturellement porté l'illustre savant à désirer la construction d'un observatoire permanent sur une cime élevée; aussi, dans le rapport qu'il adressa à l'Académie sur son émouvante ascension du Mont-Blanc, émit-il le vœu qu'un observatoire fut érigé sur ce sommet, l'un des mieux situés en Europe. Fort de l'appui de plusieurs hautes personnalités, il fit entreprendre des travaux de sondage, en août 1891, sous la haute direction du célèbre ingénieur Eiffel. Dans le but de trouver un rocher sur lequel on asseoirait la construction, deux galeries de 23 mètres de longueur furent creusées dans la couche glacée, à 12 mètres au-dessous du sommet, l'une dirigée du Nord au Sud, l'autre de l'Est à l'Ouest. Ces galeries n'ont rencontré aucune roche sur leur parcours : il y a donc lieu d'en construire d'autres; toutefois M. Janssen a songé à une solution de la question dans des conditions toutes nouvelles et qu'il expose ainsi dans de récentes communications à l'Académie des Sciences :

« Je ne regarde pas l'établissement d'une construction assise sur la neige dure et permanente qui forme la cime du Mont-Blanc comme impossible.

« Mais il est évident qu'une construction faite dans des conditions si nouvelles doit pouvoir satisfaire à des exigences toutes spéciales.

« Il faut tout d'abord prévoir des mouvements dans la croûte glacée qui forme le sommet, mouvements qui peuvent se produire soit dans le sens vertical, soit dans les sens lateraux.

« La construction qui sera placée dans ces conditions devra donc être munie d'organes spéciaux, permettant les déplacements rectificateurs destinés à lui faire reprendre sa position primitive et normale si elle venait à en être écartée.

« Il est évident qu'une construction de ce genre doit avoir toutes ses parties liées de manière qu'elle puisse subir, sans danger pour elle-même, ces déplacements d'ensemble nécessaires à prévoir ici. En outre, et pour lui permettre de résister aux vents si violents qui règnent quelquefois au sommet du Mont-Blanc, il serait indispensable de l'enfouir profondément dans la couche glacée. On obtiendrait ce résultat en lui donnant deux étages dont l'inférieur et même une portion du supérieur seraient placés sous le niveau de la neige.

« Les pièces en sous-sol, éclairées par des dalles de verre, serviraient de dortoirs, de magasins, etc. Munies de doubles parois, elles seraient très habitables et beaucoup moins exposées que les pièces du haut aux intempéries. Telles sont les lignes générales du projet que je propose.

« Pour marcher de suite dans la voie que je viens d'indiquer, j'ai voulu ériger cette année au sommet du Mont-Blanc un édicule destiné à passer l'hiver et à nous renseigner sur les mouvements avec lesquels nous aurions à compter.

« Mais la saison était déjà avancée, et l'avis général était que l'époque des travaux au sommet était passée.

« Cependant, en exposant l'intérêt de cette entreprise à mes travailleurs, je les déterminai à la tenter. Nous fîmes rapidement la petite cabane et, heureusement favorisés par un beau temps d'arrière-saison, l'édicule put être érigé.

« Il est muni de madriers se prolongeant sous la neige et reliés à un fort cadre de planches épaisses sur lequel on a foulé la neige afin d'intéresser un gros bloc glacé à sa stabilité.

« Avant mon départ de Chamonix, l'édicule était en place depuis une vingtaine de jours et rien n'indiquait qu'il eût subi un déplacement sensible.

« En quittant Chamonix, j'avais laissé à un guide très expérimenté le soin de surveiller cet édicule, et, au mois de décembre, il m'en avait donné de bonnes nouvelles, mais voici, à cet égard, des documents beaucoup plus précis et tout récents.

« M. Dunod, fils de l'éditeur bien connu et officier dans l'un de nos bataillons alpins, m'avait fait part de son intention de faire l'ascension du mont Blanc en janvier. M. Dunod était déjà connu par de difficiles ascensions qu'il avait parfaitement réussies : je ne trouvai donc pas le projet imprudent, surtout s'il était exécuté dans de bonnes conditions comme état de l'atmosphère, guides et outillages.

« Je donnai à M. Dunod un petit programme d'observations à faire au sommet, programme où figurait surtout l'examen minutieux de l'état de la cabane et des mouvements qu'elle avait pu éprouver.

« M. Dunod fit l'ascension avec les deux frères Simond, guides excellents, auxquels s'était joint à ma demande Frédéric Payot, dont la grande expérience devait être, à mes yeux, une nouvelle garantie de succès.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

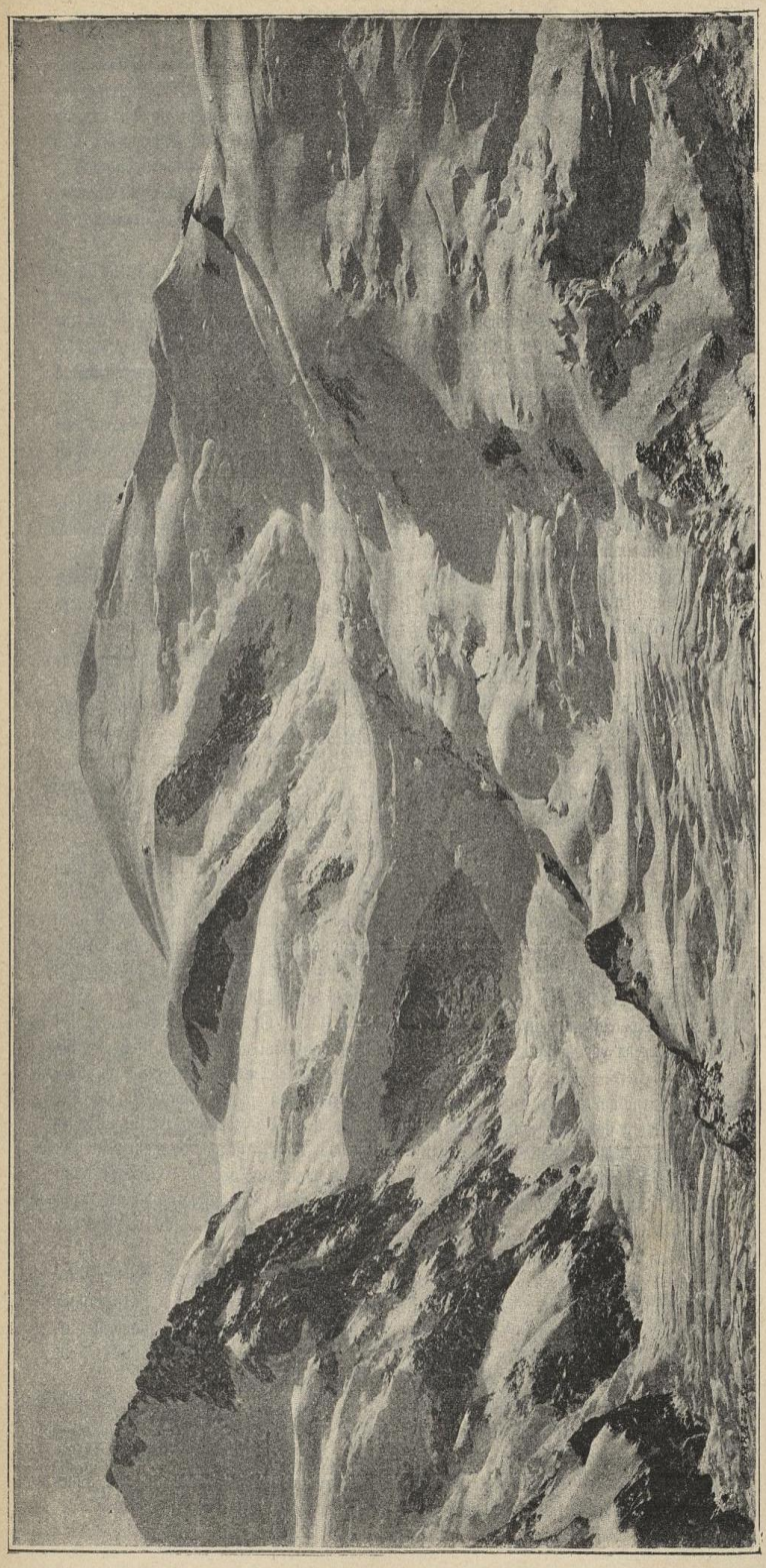


Fig. 112. — VUE DU MONT-BLANC (d'après une Photographie de M. Janssen).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« L'ascension fut favorisée par un temps très beau et réussit complètement. Ces messieurs couchèrent aux Grands-Mulets dans la cabane-observatoire élevée à ma demande par le Club alpin et construite de concert avec lui. La cabane était en parfait état et les voyageurs se louent beaucoup des séjours d'aller et de retour qu'ils y ont fait.

« Le 21 janvier, nos voyageurs quittaient les Grands-Mulets vers 3h du matin, montaient par l'arête du Dôme du Goûter et arrivaient à 9h 50m à la cabane-observatoire que M. Vallot a fait ériger aux Bosses du Dromadaire. Là ils trouvaient une température de — 20°. Cet abri leur fut précieux pour se réconforter.

« Ils en partaient à 11h 45m pour monter au sommet où ils arrivaient vers 2h de l'après-midi.

« Au sommet, la température était de — 21° à — 22°.

« M. Dunod se mit en devoir de prendre la densité de la neige à 1m au-dessous de la surface, par le procédé très simple que je lui avais indiqué. Il la trouva égale à 0,46, c'est-à-dire presque égale à la moitié de la densité de l'eau. A 12m de profondeur, la densité de la neige de la galerie a une densité (d'après mes mesures) très légèrement plus forte, ce qui montre que la densité de la neige au sommet augmente peu avec la profondeur. J'aurai à revenir sur les conséquences de ces faits.

« Quant à la cabane, ces messieurs la trouvèrent en très bon état. La neige n'avait même pas pénétré dans l'intérieur, et le niveau extérieur de cette neige a paru être sensiblement le même qu'au moment de l'érection.

« Au moment de cette érection, j'avais donné à M. Payot un niveau à bulle d'air qu'on avait placé sur les arêtes des poutres intérieures dans deux sens perpendiculaires et bien répérés. Or, cette même opération, répétée par nos voyageurs, ne leur a pas montré de mouvements appréciables. Dans le sens est-ouest, c'est-à-dire de la plus grande dimension de l'édicule, la bulle semblait indiquer, dit M. Dunod, un très léger déplacement, mais si faible que la pression du doigt pouvait le faire disparaître.

« Si l'on songe aux intempéries que l'édicule a dû supporter pendant ces quatre derniers mois et au jeu que les pièces de bois ont pu prendre sous ces influences, on en doit conclure que rien n'autorise à admettre un mouvement quelconque dû aux neiges elles-mêmes.

« J'ai toujours pensé que l'épaisseur de la croûte glacée qui recouvre les rochers du sommet et détermine la forme de celui-ci doit avoir atteint depuis bien longtemps un état stationnaire. Les petites variations qu'il présente sont liées aux changements des conditions météorologiques de l'année, mais ne dépassent pas une faible amplitude. Il y a sans doute aussi des variations séculaires, mais plus faibles encore.

« Une construction érigée au sommet, si elle est installée de manière à résister aux vents, n'aura donc à compter qu'avec de très faibles mouvements.

« Les constatations dont je viens de parler étant terminées, ces messieurs redescendirent du sommet et allèrent passer la nuit aux Grands-Mulets.

« Le lendemain matin ils étaient de retour à Chamonix en excellente santé.

« Comme circonstance remarquable, je dirai que j'étais informé à Meudon de l'arrivée de nos voyageurs au sommet, moins de deux heures après le moment même où ils y mettaient le pied. M. Coutet, qui surveillait l'ascension de Chamonix, avec une bonne lunette, me télégraphia de suite l'heureux événement.

« En résumé, je suis persuadé que l'Académie verra avec satisfaction les résultats intéressants de cette courageuse ascension, qui fait le plus grand honneur à l'officier distingué qui l'a exécutée et aux guides qui l'ont assisté. »

Tel est l'état actuel de la question de l'observatoire du Mont-Blanc. Nous tiendrons nos lecteurs au courant des progrès que fera ce projet, aussi intéressant par l'importance des résultats scientifiques qu'on peut en attendre, que par la haute valeur du savant astronome qui en poursuit la réalisation avec tant d'énergie.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LES RÈGLES DU JEU DE LONGUE PAUME

(D'après les programmes officiels)

3° *Matériel nécessaire.* — Le matériel nécessaire est différent suivant les jeux. Pour le jeu de balle, on se sert simplement d'une pelote de 0 m. 07 de diamètre faite en laine et recouverte d'une enveloppe de cuir. Le jeu de tamis comporte un tamis en soie, des balles très dures qui coûtent assez cher et des gants de cuir dur dont le prix varie de 6 à 8 francs. Pour le jeu de ballon, on se sert d'une vessie recouverte d'une enveloppe de cuir que l'on gonfle au moment de jouer. Dans le jeu de paume ordinaire, la balle est en liège, ses di-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mensions sont un peu plus grandes que celles de la pelote. Les joueurs se servent d'une raquette pour lancer et renvoyer la balle (fig. 143). Cette raquette n'est autre chose qu'un cadre de bois à treillis de corde, de forme ovalaire, muni d'un long manche (1).

Tel est succinctement le matériel que comporte chacun des jeux de paume.

Règles. — Les règles du jeu sont sensiblement les mêmes pour tous les jeux de paume. Nous ne parlerons que du jeu de pelote qui se joue avec un matériel très simple et qui est le plus répandu.

I. Toute balle lancée par le tireur en deçà de la corde donne quinze points aux adversaires. Il en est de même d'une balle lancée en dehors des limites du jeu.

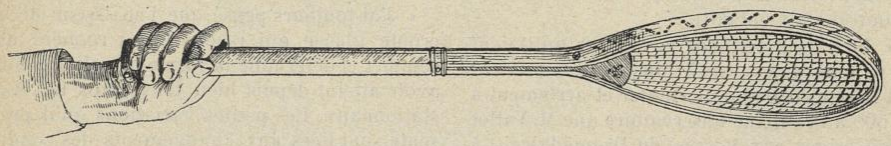


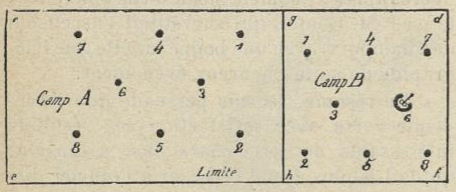
Fig. 143. — Raquette pour la Longue-Paume.

II. Tout joueur qui renvoie la balle hors des limites du jeu fait perdre quinze points à son camp. Il en est de même du cas où un joueur touche deux fois la pelote pour la renvoyer, ou s'il en frappe un de ses partenaires.

III. Toute pelote qui dépasse les rapports donne quinze points au camp opposé à ces rapports.

Une partie se joue généralement en huit jeux; chaque jeu comprend soixante points; nous verrons plus loin que les jeux peuvent néanmoins dépasser cette limite. On compte toujours par quinze points.

Les joueurs de chaque camp sont à leurs places. Le sort à désigné le camp qui doit commencer à tirer ou livrer, B par exemple. Un des joueurs tire, et quel que soit l'endroit où la balle s'arrête, le marqueur plante une fiche en face de la corde; c'est la première *chasse* ou « chasse à la corde ». On commence donc toujours une partie par établir une chasse, quand même le tireur lancerait la pelote au-dessous de la corde ou en dehors



od, *ef*, *ec*, *df*, limites. — *c*, *d*, *e*, *f*, rapports. — *gh* corde. — *B*, tireur. — *1*, *2*, cordiers. — *3*, milieu de corde. — *4*, *5*, basse volée. — A_6 foncier. — *7*, *8*, haute volée.

Fig. 144. — Plan du jeu de Longue Paume.

du jeu. Le tireur lance alors une seconde fois sa pelote en prévenant les adversaires par un mouvement du bras ou par le mot « *Balle* ». Ceux-ci s'efforcent de la renvoyer et elle passe d'un camp dans un autre jusqu'au moment où un joueur n'arrive plus à temps pour la lancer avant qu'elle touche terre ou avant qu'elle fasse son second bond. La pelote est arrêtée par les joueurs de l'un ou l'autre camp, selon le cas; le marqueur s'empresse de se diriger vis-à-vis de l'endroit où la balle a été arrêtée et il plante une de ses fiches sur l'alignement. Il a alors deux chasses, puisque la première a été placée par convention à la corde. Les joueurs changent de camp pour se les disputer. Un joueur de A tire à son tour; il envoie la balle, s'il est habile, dans les endroits les plus faibles ou les moins gardés; il a tout intérêt à ce qu'elle ne revienne pas, car si après avoir été pelotée un certain nombre de fois, un joueur de B la renvoyait définitivement au delà de la première chasse établie, celui-ci ferait gagner quinze points à ses partenaires.

Fig. 145. — Le tireur au repos.

La première chasse étant jouée, on procède à la seconde de la même manière, puis on établit deux autres chasses.

Examinons les divers cas qui peuvent se présenter :

1° Le camp B a gagné les deux chasses : il possède trente points et le camp A n'en possède pas. Deux autres chasses sont établies : le même camp les gagne encore. Il a soixante points et le jeu est fini.

(*A suivre.*)

(1) On pourrait jouer sans autre matériel que la balle elle-même, et l'envoyer en la frappant avec la paume de la main. On joue souvent ainsi en Belgique. Mais il faut un certain courage pour frapper avec la main nue un projectile assez dur, et les joueurs se garantissent généralement du contact de la balle à l'aide d'un gant spécial.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON

Sonneries électriques (*suite*).

INSTALLATION D'UN APPEL FAISANT FONCTIONNER PLUSIEURS SONNERIES. — Ce cas se présente lorsque la personne qui doit répondre peut se trouver dans divers endroits, ou bien lorsqu'on doit avertir au même moment plusieurs personnes se trouvant assez éloignées pour ne point entendre une même sonnerie. On en place alors autant que cela est nécessaire. La figure 146 représente le montage de quatre sonneries fonctionnant au moyen d'un appel

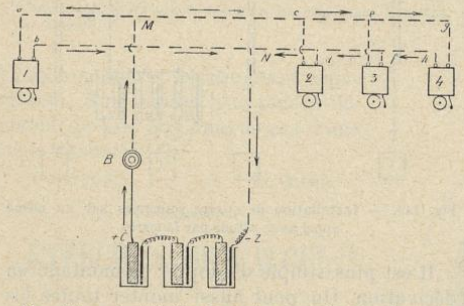


Fig. 146. — Installation de quatre sonneries fonctionnant ensemble, au moyen d'un seul appel.

unique. Quel que soit le nombre des sonneries, on les branche toutes sur deux conducteurs communs (1); l'un de ces conducteurs communique au pôle + de la pile par l'intermédiaire du bouton, l'autre directement au pôle —. Si l'on manœuvre l'appel, le courant partant du pôle + arrive en M, là il se dérive dans chacune des sonneries puis revient en N et de là au pôle —.

Si le nombre des sonneries est un peu grand, il faut employer des éléments de plus grandes dimensions que pour une sonnerie unique, car la pile doit fournir un courant dont l'intensité est la somme des intensités nécessaires pour faire fonctionner chaque sonnerie séparément. Si l'on ne dispose pas d'éléments de grand modèle, on peut grouper les petits éléments *en surface*, ou *dérivation*. La figure 147 représente une pile formée de 5 éléments en tension et 3 séries groupées en surface (on dit encore *en quantité*), ce qui fait 15 éléments en totalité. Une telle pile pourrait être remplacée par 5 éléments seulement (de même *nature*, c'est-à-dire de même force électro-motrice), à la condition de les prendre plus grands, de

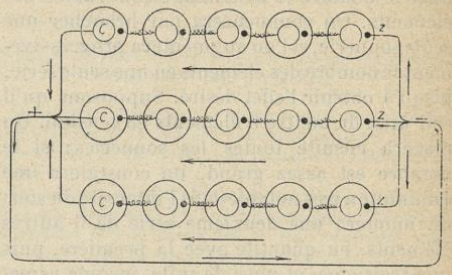


Fig. 147. — Pile formée de trois séries en quantité, chacune de cinq éléments en tension.

telle façon que leur résistance intérieure fût seulement le 1/3 de celle des petits éléments (1).

(1) On dit alors que les sonneries sont montées *en dérivation*.

(1) Il est utile de revenir ici sur la question de force électro-motrice et résistance intérieure d'une pile.

Nous avons défini (n° 66) ces constantes pour *un élément*. Une pile est formée par l'association de plusieurs éléments. La figure 147 représente le cas le plus général du montage. Soit e la force électro-motrice et r la résistance intérieure d'un élément; supposons que chacune des séries soit formée de p éléments en tension, et admettons que nous groupions en quantité q de ces séries. Quelles seront la force électro-motrice et la résistance intérieure de la pile entière ainsi montée?

Considérons une seule série d'abord. Les forces électro-motrices sont évidemment dirigées dans le même sens (il serait ridicule de les grouper pour qu'il en fût autrement); la force électro-motrice totale sera donc égale à la somme, c'est-à-dire à pe, puisqu'il y a p éléments égaux. La résistance intérieure sera évidemment égale à pr, puisque le courant devra franchir successivement chacun des éléments. Ce que nous venons de dire pour une série sera vrai pour chacune des autres.

Supposons maintenant une pile formée de q éléments groupés en quantité et non plus en tension

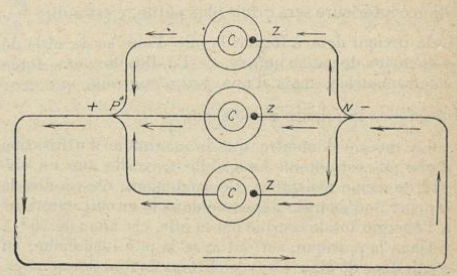


Fig. 148. — Pile de trois éléments associés en surface.

comme à l'ordinaire. Désignons par e_1 et r_1 la force électro-motrice et la résistance intérieure des éléments qui constituent cette pile (fig. 148). Quelles en seront la force électro-motrice et la résistance intérieure? La force électro-motrice joue vis-à-vis de l'électricité un rôle *analogue* à celui de la pression dans les gaz, par

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On se servira de fils conducteurs d'autant plus gros qu'il y aura plus de sonneries à alimenter.

Voici comment on pourra s'y prendre pour fixer le nombre et le montage convenable des éléments. On commencera par brancher une seule sonnerie, et l'on augmentera progressivement le nombre des éléments en une seule série, jusqu'à obtenir l'effet désiré. Supposons qu'il soit utile de mettre 5 éléments en tension. On placera ensuite toutes les sonneries; si le nombre est assez grand, on constatera une diminution très notable dans l'intensité du son; on montera une deuxième série de 5 autres éléments, en quantité avec la première, puis une troisième, et ainsi de suite, jusqu'à ramener le son à l'intensité voulue.

Dans ce genre d'installations, il est plus simple d'employer toutes les sonneries égales.

Enfin il peut être avantageux, dans une grande usine, par exemple, d'employer le retour par la terre, si les différentes sonneries sont assez éloignées. On prendra un fil de terre spécial pour chaque sonnerie, si l'on a dans le voisinage une conduite d'eau ou de gaz; ou bien, s'il faut établir des plaques de terre, on conduira à la même plaque les retours des sonneries les plus rapprochées. La figure 149 donne un exemple de ce genre d'installations.

Il ne faut *jamais* utiliser la prise de terre d'un paratonnerre; en cas d'orage, on pourrait se trouver exposé à de graves dangers.

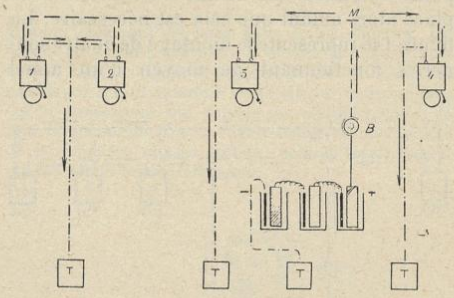


Fig. 149. — Installation de quatre sonneries sur un même appel avec retour par la terre.

Il est plus simple d'adopter ce montage en dérivation. On peut aussi monter toutes les sonneries en tension; mais dans ce cas une seule est chargée de produire les interruptions. Il faut alors modifier les autres de façon que le courant traverse seulement leur électro, sans passer par le trembleur. Il suffit d'assembler tous les éléments de pile en tension, en une seule série.

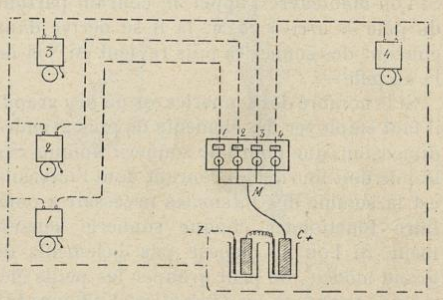


Fig. 150. — Montage de quatre sonneries manœuvrées d'un même poste, par des appels spéciaux.

INSTALLATION DE PLUSIEURS SONNERIES MANŒUVRÉES D'UN MÊME POSTE, PAR DES APPELS DIFFÉRENTS. — Ce cas se présente assez souvent dans les administrations, où le patron peut désirer appeler de son bureau différentes per-

---

exemple. Or, si l'on fait communiquer plusieurs réservoirs contenant du gaz *à la même pression*, celle-ci ne change point pour cela; la capacité totale seule est égale à la somme des capacités de chaque réservoir. Il en est de même pour les piles. La force électromotrice d'une pile formée d'un nombre quelconque d'éléments associés en surface sera donc la même que celle d'un seul élément, c'est-à-dire e. Mais il n'en sera plus de même pour la résistance intérieure. En effet, le courant, après avoir franchi le circuit extérieur aura en N trois passages égaux pour traverser la pile; c'est-à-dire une surface 3 fois plus grande que s'il n'y avait qu'un seul élément; d'après ce que j'ai déjà dit (n° 66), la résistance intérieure sera donc trois fois moindre, ou, s'il y a q éléments, $\frac{r}{q}$.

Revenons maintenant au cas général de la pile constituée, par q séries montées en quantité, formées chacune de p éléments en tension. Chaque série fonctionnera comme un seul élément de force électro-motrice pe et de résistance intérieure pr. En associant q séries en quantité, d'après la remarque précédente, la force électro-motrice restera toujours pe, mais la résistance intérieure sera q fois plus petite, c'est-à-dire $\frac{pr}{q}$. Cela revient donc à former la pile d'une seule série de p éléments de même *nature*, c'est-à-dire de même force électro-motrice, mais d'une *grandeur* telle que leur résistance intérieure ne soit que $\frac{r}{q}$.

La théorie démontre, que le maximum d'utilisation d'une pile est obtenu lorsqu'elle travaille sur un circuit de même résistance. Le rendement, c'est-à-dire le rapport de l'énergie dépensée dans le circuit extérieur à l'énergie totale fournie par la pile, est alors de 50 °/₀.

Dans la pratique, surtout avec la pile Leclanché, on serait dans de mauvaises conditions de fonctionnement, si l'on employait ce régime excessif. Il faut toujours faire travailler la pile Leclanché sur une résistance extérieure de 5 à 10 fois plus grande. L'utilisation spécifique de la pile est diminuée, mais d'autre part on augmente le rendement et la constance du courant. C'est surtout pour cette raison que l'on emploie des sonneries à fil long, c'est-à-dire résistant par rapport à la pile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sonnes situées dans un même local ou des locaux différents. Les figures 150 et 151 représentent le montage avec fil de retour métallique, ou bien retour par la terre. Dans ce cas,

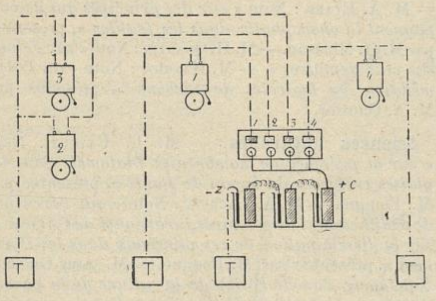


Fig. 151. — Montage de quatre sonneries, manœuvrées d'un même poste, avec appels spéciaux, en employant le retour par la terre.

chaque sonnerie fonctionnant séparément, il ne faudra pas plus d'éléments de pile que dans le cas d'une seule sonnerie (1).

(*A suivre*) C. LIMB.

EXERCICES DE CALCUL (2)

PROBLÈME DE LAHIRE

Sachant que le crépuscule finit le soir ou commence le matin lorsque le soleil est à 18° sous l'horizon, on demande de calculer la hauteur de l'atmosphère en négligeant l'effet de la réfraction astronomique et en prenant le rayon de la terre égal à 6371 kilomètres.

(1) On trouve chez les fournisseurs spéciaux des planchettes sur lesquelles sont montés autant de boutons que l'on désire, avec une étiquette indicatrice au-dessus de chacun d'eux.

(2) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Sur l'inertie de la matière.

Manière de faire entrer une pièce de monnaie dans une boîte, sans y toucher.

Dans notre avant-dernier numéro, nous avons publié une expérience de science amusante reposant sur le principe de l'inertie. Voici une variante du même principe.

Prenez une boîte d'allumettes suédoises et ôtez le tiroir qui s'y trouve. Tenez cette boîte horizontalement et déposez vers le milieu sur la face supérieure une piécette, vingt ou cinquante centimes par exemple. Pour la faire entrer dans l'intérieur sans y toucher il vous suffira de donner de légers coups avec le doigt du côté par lequel vous désirerez que votre piécette arrive; bientôt elle sera sur le bord, vous tournerez alors légèrement la boîte en dedans, de façon à ce que la pièce soit en équilibre sur le bord, encore un léger coup de doigt et elle tombera dans l'intérieur.

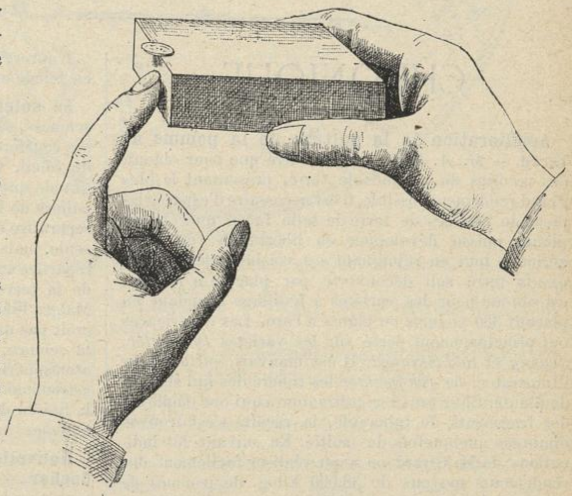


Fig. 152. — Nouvelle expérience sur l'inertie de la matière.

Lorsque vous donnez de légers coups sur la boîte vous repoussez cette dernière et lui imprimez à chaque choc un mouvement auquel ne participe pas la pièce qui reste *immobile*. En réalité il se produit au coup de doigt un mouvement rétrograde de la boîte et cette série de chocs finit par reculer la boîte jusqu'au moment où la pièce arrive sur le bord. Cette petite expérience est très curieuse et s'exécute facilement.

ACADÉMIES & SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des Sciences.

Mathématiques pures et appliquées. — M. G. RAYET : Note « *sur l'étoile temporaire du Cocher* », présentée par M. Wolf. — M. P. APPELL : Note « *sur l'extension des équations de Lagrange au cas du frottement de glissement* », présentée par M. Darboux. — M. SOPHUS LIE : Note « *sur une application de la théorie des groupes continus à la théorie des fonctions* », présentée par M. E. Picard. — M. PHRAGMEN : Note « *sur la distribution des nombres premiers* », présentée par M. Poincaré.

Physique. — M. H. LE CHATELIER : Note « *sur la mesure des hautes températures* », présentée par M. Daubrée. — M. GOUY : Note « *sur la tension superficielle des métaux liquides* ». — M. D. NEGREANO :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Note « *sur la variation de la constante diélectrique des liquides avec la température* », présentée par M. Lippmann. — MM. R. Blondlot et Dufour : Note « *sur l'influence exercée sur les phénomènes de résonnance électro-magnétique par la dissymétrie du circuit le long duquel se propagent les ondes* », présentée par M. Poincaré. — M. R. Colson : Note « *sur une méthode téléphonique pour l'étude de la propagation des ondes électriques* », présentée par M. A. Cornu. — M. Moureaux : Note « *sur la perturbation magnétique des 13 et 14 février 1892* », présentée par M. Mascart. — M. E. Lemmola : Note « *d'observations sur l'électricité atmosphérique en ballon captif* », présentée par M. Mascart. — M. Skromnoff : Mémoire « *sur divers perfectionnements des machines à vapeur à haute pression* ». — M. C. Ventre : Mémoire « *sur un nouveau système d'éclairage par la bougie pétrole* ».

Chimie. — M. Berthelot : Note « *sur une nouvelle méthode d'analyse organique* » et Note « *sur l'emploi de l'oxygène comprimé dans la bombe calorimétrique* ». — M. H. Moissan : Note « *sur l'action des métaux alcalins sur l'acide borique. Étude critique des procédés de préparation du Bore amorphe* ». — M. G. Charpy : Note « *sur la détermination de l'état des sels dissous, d'après l'étude de la contraction* », présentée par M. H. Moissan. — M. G. André : Note « *sur quelques propriétés de l'acide bismuthique* ». — M. Maquenne : Note « *sur un Carbure défini du baryum* ». — MM. Prud'homme et C. Rabaut : Note « *sur la transformation des amines aromatiques en hydrocarbures chlorés* », présentée par M. Schützenberger. — M. A. Etard : Note « *sur des principes qui accompagnent la chorophylle dans les feuilles* », présentée par M. H. Moissan. — M. H. Quantin : Note « *sur l'étude des vins déplâtrés* ». — M. Hanriot : Note « *sur l'assimilation des hydrates de carbone* », présentée par M. A. Gautier.

Sciences naturelles. — M. L. Cayeux : Note « *sur la présence de nombreuses Diatomées dans les glaises crétacées du bassin de Paris* », présentée par M. Fouqué. — M. A. Lacroix : Note « *sur l'existence de zéolithes dans les calcaires jurassiques de l'Ariège et sur la dissémination de ces minéraux dans les Pyrénées* », présentée par M. Fouqué. — M. Aimé Girard : Note « *sur l'amélioration de la culture de la pomme de terre industrielle et fourragère en France, résultats de la campagne 1891* », présentée par M. Th. Schlœsing. — Simon Duplay : Note « *sur la transmissibilité du cancer* ».

CHRONIQUE

Amélioration de la culture de la pomme de terre. — *M. A. Girard* a démontré que pour obtenir des récoltes de pommes de terre, présentant le plus grand rendement possible, il est nécessaire d'espacer les pieds de pommes de terre de telle façon que chaque plante puisse développer en liberté sa végétation aérienne tout en rejoignant ses voisines afin d'éviter que la terre soit découverte par place. Ce résultat est obtenu pour les variétés à feuillage abondant en plaçant 330 *poquets* ou plants à l'are. Les expériences ont principalement porté sur les variétés *Imperator*, *Jeuxey* et *Red Skinned*. Il est mauvais, surtout pour l'Imperator, de *fragmenter* les tubercules qui servent de plants. Chez tous les cultivateurs qui ont employés des fragments de tubercule, la récolte s'est trouvée diminuée quelquefois de moitié. En suivant les indications de M. Girard on a pu réaliser facilement des rendements moyens de 36,000 kilog. de pommes de terre par hectare estimés 1,300 fr. en terre riche et 23,000 kilog. estimés 800 fr. en terre pauvre. Les féculeries, les distilleries et l'alimentation du grand bétail favorisent l'extension croissante de la grande culture de la pomme de terre.

Un phénomène magnétique. — Dans la nuit du 13 au 14 février, une magnifique aurore boréale a illuminé tout le Nord de l'Amérique septentrionale. On l'a observée depuis Iowa jusqu'à New-York. L'aurore occupait tout le ciel boréal et présentait des couleurs très nettes. Pendant deux heures la transmission des dépêches a été impossible, tellement le phénomène avait influencé les lignes télégraphiques. Ce qui est le plus curieux, c'est que les graphiques des appareils enregistreurs du Parc Saint-Maur ont présenté ce fait extrêmement rare, que les tracés étaient sortis des papiers destinés à les recueillir. La perturbation a été telle que la déclinaison a changé de 1 degré 25. Comme cette perturbation, s'est produite dans la même nuit, il est bien probable qu'elle est en relation avec l'aurore polaire américaine, c'est M. de Fonvielle qui a transmis à M. Mascart, cette intéressante observation.

L'aurore a du reste été observée en Italie, en Suisse, en Suède et sur quelques points de la France.

Le soleil photographié. — A l'Académie des sciences, séance du 22 février, M. Janssen a présenté à ses confrères une série de magnifiques photographies du soleil. Ces épreuves sont à une échelle tellement grande que l'on a pu reconnaître les caractères particuliers de la tache qui vient de disparaître et qui doit reparaître dans quatorze jours. Ce n'est point une tache seule, mais une série de taches très nombreuses et réparties sur une surface égale à cent fois environ celle de la terre. Chacune ayant un mouvement propre. Malgré l'importance de ce phénomène. M. Janssen ne croit pas que l'on puisse affirmer, dans l'état actuel de la science, qu'il soit la cause directe des troubles atmosphériques que nous venons d'éprouver. L'éminent astronome se contente comme M. Mascart, de croire à la liaison des perturbations magnétiques et des aurores boréales.

Nouvelle étoile dans la constellation du Cocher. — Une étoile a été découverte par un amateur anonyme dans le *Cocher*. Son existence a été signalée par M. Copeland à la date du 1er février. M. G. Rayet a pu l'étudier à l'observatoire de Bordeaux le 10, le 11 et le 14 février. Sa position dans le ciel et le spectre de sa lumière ont été déterminés.

Statistique : Ce qu'on lit à Paris. — Le Dr Jacques Bertillon, a dressé, sous les auspices de la ville de Paris, un atlas dont la première carte indique les opérations des bibliothèques municipales. Il a été lu 1 277 436 ouvrages ainsi répartis :

Romans	625 489
Poésie	187 404
Géographie et Voyages	162 345
Sciences et Arts	121 934
Histoire	113 120
Musique	59 737

Les romans les plus demandés sont ceux d'Alexandre Dumas, d'Eugène Sue, d'Emile Zola et de Jules Verne.

La catégorie des lecteurs d'ouvrages scientifiques augmente d'année en année, ce qui démontre une fois de plus le goût croissant du public pour les choses de la Science.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 8 au 14 Mars 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Le ciel à dix heures du soir :

Au Zénith. — La Grande Ourse, la Cœur de Charles, la Chevelure, le Lion.

A l'Ouest. — Orion, les Gémeaux, le Cancer, le Petit Chien, le Grand Chien, le Taureau, les Pléiades.

Au Nord. — Le Cocher, Persée, Andromède, Cassiopée, Céphée, la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Cygne (à l'horizon), le Dragon, la Lyre (VEGA).

A l'Est. — Hercule, la Couronne, le Bouvier, le Serpent, la Balance.

Au Sud. — La Vierge, le Corbeau, la Coupe, l'Hydre.

Le Soir. — Les planètes : **Jupiter** et **Vénus** (au couchant), **Saturne** (à l'est).

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

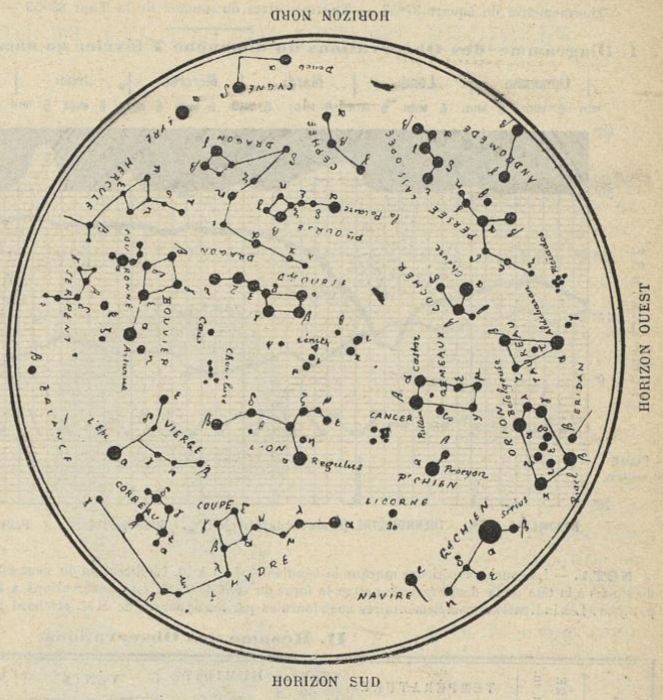


Fig. 153. — Aspect du ciel pour Paris, le 15 mars 1892, à 10 h. du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Curiosités visibles en mars :

A l'aide d'une jumelle. — Les Pléiades, la nébuleuse d'Andromède, les étoiles doubles écartées θ σ et ϰ Taureau. La constellation d'Orion.

Avec une lunette ou un télescope. — Les Pléiades, Orion (la nébuleuse, l'étoile multiple θ; les doubles δ, σ et ι) La nébuleuse d'Andromède; les amas des Gémeaux, de Persée, du Cocher, du Cancer, du Grand Chien; — les étoiles doubles et colorées τ et φ du Taureau; δ ζ et ϰ des Gémeaux; γ du Bélier; α des Poissons; ε et η de Persée, γ d'Andromède (un des plus beaux couples du ciel); 32 et σ² de l'Eridan; θ et ι du Cancer; ζ du Grand Chien, l'étoile rouge R du Lièvre; ε de l'Hydre; γ et 54 du Lion; β, ϰ et ξ de Céphée; η et ι de Cassiopée, L'ÉTOILE POLAIRE, ALGOL (β de Persée), MIRA CETI de la Baleine, le cœur de Charles, MIZAR de la Grande Ourse (ζ), RÉGULUS de Lion, SIRIUS de la constellation du Grand Chien.

Phénomènes :

Le 11 mars de 6 h. 28 à 7 h. 38 du soir, occultation par la **Lune** de *i* Lion (6e grandeur).

Le 12 mars à 9 h. du soir, les planètes **Mercure** et **Jupiter** en conjonction, cette dernière à 0°14 au sud de la première (invisible à Paris).

Le 13 mars, à 6 h. 39 m. du soir, appulse par la **Lune**, de *b* Vierge (6e grandeur) à 2′,4 du bord.

— A 7 h. du soir **Saturne** en conjonction avec la **Lune** à 1°38′ sud (visible à Paris).

— A 9 h. 5 m. du soir minimum d'éclat de l'étoile variable ALGOL (β Persée).

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune.
8 Mars	6 h. 29 M.	0 h. 10 M. 47 S.	5 h. 53 S.	
9 —	6 27	0 10 32	5 55	
10 —	6 25	0 10 16	5 56	
11 —	6 23	0 10 0	5 58	
12 —	6 21	0 9 43	6 0	
13 —	6 19	0 9 27	6 1	
14 —	6 17	0 9 10	6 3	
Lune				
8 Mars	0 h. 15 S.	8 h. 47 S.	4 h. 28 M.	10
9 —	1 23	9 39	5 9	11
10 —	2 34	10 27	5 40	12
11 —	3 45	11 12	6 4	13
12 —	4 54	11 54	6 23	14
13 —	6 2	— —	6 39	15
14 —	7 8	0 35 M.	6 53	16

	Le 11 Mars		
Mercure	6 h. 38 M.	0 h. 30 S.	6 h. 24 S.
Vénus	7 35 M.	2 38 S.	9 42 S.
Mars	2 31 M.	6 36 M.	10 41 M.
Jupiter	6 43 M.	0 38 S.	6 34 S.
Saturne	6 15 S.	0 37 M.	6 55 M.
Uranus	9 51 S.	2 57 S.	7 59 M.

Pleine lune le 13, à 1 h. 5 m. du soir.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

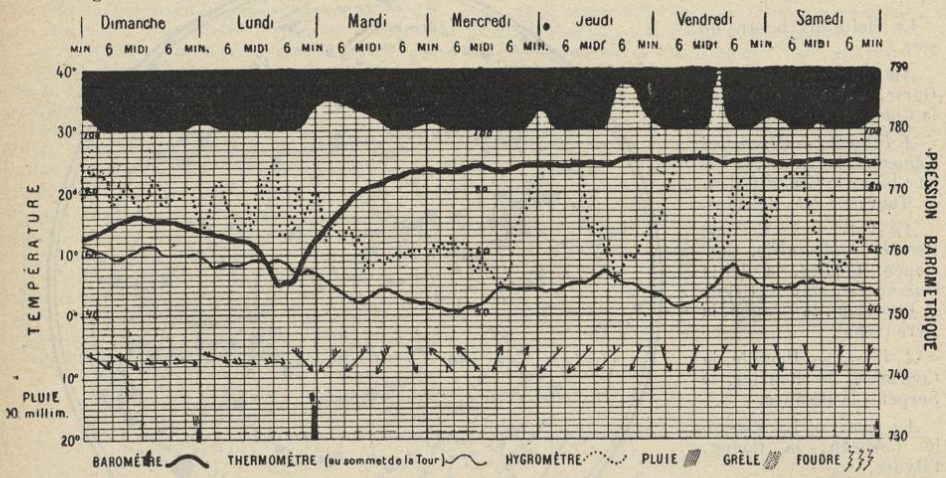
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 février au samedi 13 février 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. 7	761.35	9.6	11.3	10.4	5.9	71	88	O.-N.-O.	Arrêt	1.1	Arrêt	Le baromètre excepté pendant les 2 premiers jours s'est tenu à une assez grande hauteur. Le ciel a été le plus souvent couvert et l'état hygrométrique élevé comme maximum. La température a été douce et le régime des vents variable mais en général au Nord avec tendance à l'E. et à l'O. Les pluies ont été peu fréquentes (3 j.) et ont donné peu de hauteur d'eau.
L. 8	759.89	8.7	9.2	8.9	6.9	67	91	O.-N.-O.	»	5.3	»	
M. 9	770.08	2.0	4.5	3.2	6.4	52	82	N.-E.	»	»	»	
M. 10	773.83	0.7	4.2	2.4	5.1	47	84	S-S et S-S-O.	»	»	»	
J. 11	773.74	4.2	7.2	5.5	4.8	53	90	N.-E.	»	»	»	
V. 12	774.33	7.7	8.2	4.6	5.0	59	94	N.-N.-E.	»	»	»	
S. 13	773.10	4.3	5.9	5.1	5.0	52	86	N. et N.-N.-O.	»	0.6	»	
Moyenne	769.90	4.5	7.2	5.7	5.5	»»	»»	Variable	»	Total 7.0	Total »	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MEMBRES GELÉS. — Il arrive fréquemment des accidents causés par le froid et souvent on ne sait que faire pour soulager ou sauver les personnes atteintes. Quand un membre devient gelé, il faut d'abord le frotter avec de la *neige* ou de la *glace fondue* en ayant soin d'aller toujours dans le même sens. Quelques instants après, on peut frotter avec des linges trempés dans de l'eau *dégourdie* c'est-à-dire ayant une température très peu supérieure à l'eau ordinaire; enfin on finit le traitement avec des frictions répétées d'alcool ou d'eau-de-vie camphrée. Comme on le voit on doit réchauffer le corps, non pas brusquement, mais lentement et progressivement. Il en est de même pour un fruit gelé. Si vous le trempez dans de l'eau chaude, il se met en bouillie, tandis que si on le plonge dans de l'eau froide il reprend son état normal.

MOYEN PRATIQUE DE DORER LE LAITON. — Il faut d'abord dégraisser l'objet. Puis faire un mélange en poudre très fine dans un mortier en porcelaine de 2 parties de sel marin pur et sec et 8 parties de crème de tartre raffinée, on ajoute quelques feuilles d'or et on broie le tout. La pièce de laiton préalablement dégraissée on la *déroche* (on la plonge dans un bain contenant 100 gr. d'acide sulfurique pour 1000 gr. d'eau) puis on la rince, on la doucit au rouge d'Angleterre. Ensuite on prend à l'aide d'un bouchon de liège un peu humide, de la poudre préparée et on frotte doucement l'objet jusqu'à ce que toute la surface soit recouverte d'une couche d'or. On doucit alors avec le doigt enduit de crème de tartre pure et pulvérisée et en mouillant on achève de donner du poli.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

OBSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM BIB. DU CONS.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

JACQUES INAUDI ET LES CALCULATEURS PRODIGES

Le héros du mois de février, dans le monde académique et dans le monde universitaire, aura été Jacques Inaudi, le calculateur prodige. On l'a produit successivement à l'Académie des sciences, en séance publique, puis à la vieille Sorbonne, devant une nombreuse réunion d'élèves de nos lycées, enfin dans plusieurs maisons particulières et lieux publics. C'était M. Darboux, l'aimable doyen de la Faculté des Sciences, qui présentait le prodige à ses collègues de l'Académie, renouvelant ainsi la tradition d'un autre académicien, l'illustre Cauchy, présentant à la docte Compagnie, en 1840, une autre célébrité du même genre, le berger Henri Mondeux. A la Sorbonne et ailleurs, Jacques Inaudi a été plus modestement exhibé par une sorte « d'impresario » qui l'accompagne partout, moins bon calculateur que « son phénomène », mais, sans doute, meilleur comptable.

Fig. 154. — Jacques Inaudi.

Ce n'est plus un enfant prodige, comme l'était Henri Mondeux, qu'on amena à Paris à l'âge de quatorze ans. Il a déjà atteint l'âge d'homme : il a vingt-deux ans. Il est petit mais il est trapu, fortement musclé, avec une grosse tête de montagnard, un front bombé et des mâchoires proéminentes. Il est piémontais de naissance, comme son nom semble l'indiquer; mais il est français d'adoption. Il a passé son enfance dans les champs, à garder les troupeaux : telle fut aussi la seule école préparatoire d'Henri Mondeux, et de ces pâtres de la Chaldée, qui, à force de contempler et de compter les étoiles, créèrent, dit-on, l'Astronomie.

* * *

Devant ces deux auditoires si différents, Inaudi a exécuté les mêmes exercices de calcul, je dirais presque *les mêmes tours*, avec le même *brio*, avec le même succès d'étonnement. Toutes les opérations de l'arithmétique, il les fait *de tête*, sur les nombres les plus complexes, et en moins de temps qu'il ne faut à un mathématicien pour le suivre, la plume ou la craie à la main, par les méthodes classiques les plus abrégées. Avec la même aisance, avec la même rapidité, il résout une foule de problèmes, dont la solution classique comporterait l'emploi d'équations numériques. Il pousse la virtuosité jusqu'à accepter, jusqu'à provoquer même plusieurs questions à la fois; il y répond successivement, sans interruption et comme en se jouant.

* * *

Un de ses exercices favoris est le suivant. Pendant qu'il tourne le dos au tableau noir, une personne y écrit deux nombres considérables, — d'au moins 19 chiffres — dont il s'agit de faire *la différence* (1). Inaudi, sans se retourner, se fait énoncer les nombres à

(1) Voici deux nombres qui lui ont été dictés, à la séance de l'Académie :

4 124 547 238 445 523 831
1 248 126 138 234 128 910

On voit qu'ils ne sont pas des plus faciles à retenir, après une seule audition.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

haute voix ; puis il les répète de même, lentement et *de mémoire*, et la soustraction est faite. Tantôt il en proclame le résultat sur le champ ; tantôt, il suspend sa réponse, comme pour faire durer le plaisir, et il intercale la solution de quelques menus problèmes dont il demande les énoncés à son auditoire. A l'Académie on lui a proposé celui-ci :

Quel est le nombre dont le cube et le carré additionnés font 3600 ?

« *C'est le nombre* 15 » — a-t-il répondu après quelques secondes de réflexion.

A la Sorbonne, il a pris lui-même à partie l'un des lycéens qui l'entouraient et lui a demandé : « Quelle est la date de votre naissance ? » — « C'est le 17 août 1875. » — « C'était un mardi, » — fait-il immédiatement. — Entre temps, il effectue des multiplications et des divisions sur des nombres de 24 chiffres, ou bien il extrait une *racine cubique* d'un certain nombre de milliards, ou encore une *racine septième* d'un certain nombre de quintillions. Puis, après cet intermède, il énonce tranquillement le résultat « *reste, excès* ou *différence* » de la soustraction précédente, dont il n'a oublié aucun des deux termes.

Comme exemples de problèmes posés et résolus simultanément, nous nous contenterons d'en citer deux. A l'Académie, M. Poincaré lui a proposé ce calcul :

« *Faire le carré de* 4 801, *le diminuer d'une unité, diviser par* 6 *et extraire la racine carrée du quotient* (1) » ;

tandis que M. Bertrand lui demande :

« *Quel jour de la semaine était le* 11 *mars* 1822 ? »

Au premier, Inaudi répond presque immédiatement :

« *Le résultat de l'opération est le nombre* 1960 ».

Au second : « *Le jour de la semaine était un Lundi.* » Et il ajoute presque aussitôt : « *Une personne qui serait née ce jour-là serait âgée de tant de jours, ou de tant d'heures, de tant de minutes, de tant de secondes.* » Et il termine invariablement chaque séance par un tour de force stupéfiant, qui consiste à répéter de mémoire tous les nombres qui ont été écrits sur le tableau et sur lesquels il a opéré, souvent depuis une heure : il y en a quelquefois jusqu'à 400 !

(1) On sait que ce long énoncé se résume brièvement par la formule $n = \sqrt{\frac{4801^2 - 1}{6}}$.

* * *

On conçoit aisément que ces exercices, vraiment curieux et qu'on peut varier à l'infini, aient fait l'amusement des enfants ainsi que l'étonnement et même l'admiration des grandes personnes. Mais que l'Académie — comme l'ont dit certains journaux — ait, sous le coup de la surprise, institué une Commission « pour étudier les procédés d'Inaudi et pour en tirer ce qu'il pourrait y avoir d'utile et de pratique dans l'enseignement du calcul », nous nous permettons d'en douter. Car il n'est pas un seul des hommes distingués qu'on a cités à ce propos, qui ne sache à quoi s'en tenir sur ces prétendus procédés. On n'avait d'ailleurs qu'à l'interroger lui-même pour être parfaitement fixé sur ce point. — « C'est là », — répond-il, en mettant la main sur son front ; — « mais ça me vient sans que je sache comment ! » — Tel cet autre prodige « le tambourinaire Valmajour », d'un roman célèbre de Daudet, disait à tout venant, à propos de sa méthode musicale : « Ça m'est venu, *dé nouit*, en entendant le rossignol ! » Et, en effet, le caractère évident de sa manière de calculer, c'est d'être instinctive, irréfléchie, presque automatique. On devine qu'il procède par tâtonnements rapides et successifs, et non par l'application de moyens rationnels. Une extraordinaire aptitude à combiner les chiffres, une prodigieuse mémoire pour ce genre de combinaisons, une provision inépuisable de résultats numériques, accumulés par l'exercice exclusif, acharné et prolongé de cette faculté : voilà tous les procédés d'Inaudi. Ils ne sont pas de ceux qu'on puisse utiliser dans l'enseignement.

* * *

Mais, du moins, ne serait-il pas possible de tirer parti de cette merveilleuse facilité pour les calculs ? Ne pourrait-on pas, à l'aide d'une éducation méthodique, faire de ce prestidigitateur des chiffres un véritable mathématicien ? Nous ne le croyons pas, car des expériences antérieures, faites sur les prédécesseurs d'Inaudi, ont démontré le contraire.

Henri Mondeux avait reçu quelques leçons d'un professeur de mathématiques de Tours avant d'être amené à Paris. Il excita, dans le public, autant de curiosité et peut être plus d'admiration que Jacques Inaudi ; et il fit naître, parmi les savants, de véritables espérances, auxquelles il ne répondit jamais. Il quitta Paris pour donner des « auditions »

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dans les principales villes de France. Il produisit partout la même impression de profonde stupéfaction. Puis, l'attention publique se détourna de lui; il retomba peu à peu dans l'oubli et dans l'obscurité; et il mourut vers 1862, aussi ignoré qu'à ses débuts et non moins ignorant.

Un peu plus tard, à Berlin, un autre enfant prodige provoqua, par son talent de calculateur, un véritable engouement. Son nom nous échappe; mais son histoire, que nous tenons d'un membre de l'Institut, nous est très présente à l'esprit. Outre les exercices ordinaires et extraordinaires de ses pareils, il faisait le tour suivant, fort original. On renversait devant lui une écuelle remplie de

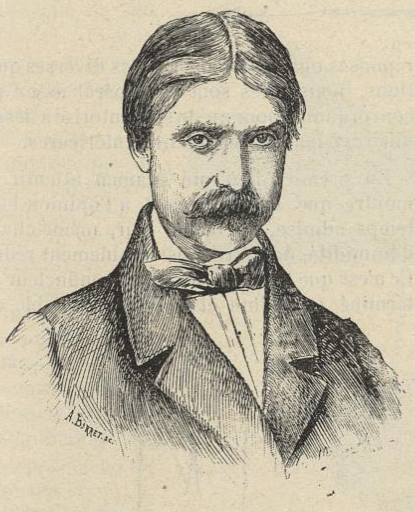


Fig. 155. — Henri Mondeux.

petits pois secs : il comptait la nappe au passage, et quand tous les pois étaient à terre, le total en était fait. On ne douta pas un instant de la vocation de ce merveilleux calculateur et on lui donna les meilleurs professeurs qui y perdirent leurs mathématiques. L'enfant prodige finit par s'échouer dans les bureaux d'un payeur de l'armée, où l'on utilisa son génie à compter rapidement des gros sous.

Et cet autre enfant prodige, du siècle dernier, encore un pâtre, qui mit en défaut, qui « colla » — dirait-on aujourd'hui — le plus grand mathématicien de son temps, l'illustre d'Alembert. On le lui avait amené comme une curiosité. Il lui dit, pour l'éprouver : « Mon enfant, voici mon âge : combien ai-je vécu de minutes? » Le pâtre se retira dans un coin de la chambre, cacha sa tête dans ses mains et vint, un moment après, porter sa réponse à d'Alembert. Celui-ci n'avait pas encore achevé le calcul qu'il se hâtait de faire, la plume à la main. Quand il eut fini, on compara les deux résultats : ils n'étaient pas d'accord! Le petit, sans répliquer, retourne dans son coin et refait son calcul, puis revient à d'Alembert avant que celui-ci ait eu le temps de vérifier le sien. « Mais, Monsieur — lui dit-il, en l'interrompant — avez-vous songé aux années bissextiles? » D'Alembert, en effet, n'y avait pas songé : c'était le petit pâtre qui avait raison. Et pourtant qu'est devenu ce prodige? Rien. Et qu'est-il resté de lui? Pas même son nom.

Et Jacques Inaudi lui-même, ne nous fournit-il pas un argument « ad hominem » qui est décisif? Il est, quoique jeune encore, une vieille connaissance pour les Parisiens. Ils l'ont déjà vu, en 1880, exhibé publiquement, à la salle du boulevard des Capucines, puis présenté à la Société d'anthropologie par le Dr Broca, qui lui mesura le crâne dans tous les sens et constata qu'il l'avait beaucoup plus développé *à droite* qu'*à gauche*. Il n'avait alors que onze ans, et il accomplissait, à très peu près, les mêmes exploits. Il n'a rien oublié, sans nul doute, depuis cette époque; mais on peut dire qu'il n'a pas appris grand chose (1). Il avoue lui-même ingé-

(1) On peut s'en convaincre en lisant le très intéressant article que lui consacra M. L. Amat, dans la *Revue scientifique* du 19 juillet 1880.

Voici comment il expliquait ce qu'on appelle « la méthode » du calculateur, dans le cas simple d'une multiplication de deux facteurs.

« Il commence par multiplier les gros nombres; de « sorte que la multiplication

$$3541 \times 741$$

« se décompose en la série suivante :

$$\left.\begin{array}{rr} 3000 \times 700 = & 2\,100\,000 \\ 500 \times 700 = & 350\,000 \\ 40 \times 700 = & 2\,800 \\ 1 \times 700 = & 700 \end{array}\right\} \; 2\,478\,700$$

« Il reprend ensuite le même nombre de mille, de « centaines, de dizaines et d'unités du multiplicande « et les multiplie par chacun des ordres d'unités du « multiplicateur qui viennent après le gros chiffre 700. « Ainsi :

$$\left.\begin{array}{rr} 3\,000 \times 40 = & 120\,000 \\ 500 \times 40 = & 20\,000 \\ 40 \times 40 = & 1\,600 \\ 1 \times 40 = & 40 \end{array}\right\} \; 141\,640$$

« Il fait de même la multiplication par le chiffre « des unités, ce qui revient ici à une addition. Il ajoute « enfin tous les résultats partiels : c'est le produit total.

« Ainsi, il ne multiplie jamais qu'un nombre simple « par un autre nombre simple. Au résultat il ajoute « le nombre suffisant de zéros, puis il additionne tous « les résultats partiels. » Cette explication ne change rien à notre appréciation des procédés du calculateur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nûment qu'il sait à peine lire et écrire, et qu'il serait incapable de réciter ni de retenir par cœur deux vers français. Ces cerveaux-là, qui ne poussent que dans une seule direction, n'ont rien à prendre ni à la Faculté des sciences, ni à la Faculté des lettres : ils relèvent plutôt de la Faculté de médecine.

*
* *

Ainsi, mon brave Inaudi, ne vous laissez pas griser par vos succès académiques et universitaires; ne vous laissez pas monter la tête par vos admirateurs de salon : je crains que vous ne soyez jamais un Pascal. Mais vous pouvez, en revanche, devenir un rentier, ce qui vaudra peut-être mieux pour vous. Pour cela, vous qui calculez si bien, apprenez « à compter », dans le sens vulgaire du mot, c'est-à-dire à épargner. S'il est vrai qu'en ce moment, partout vous « fassiez recette », dites-vous bien que cette vogue ne durera que ce que dure la curiosité française, c'est-à-dire l'espace de quelques soirées. Ayez toujours devant les yeux le triste sort d'Henri Mondeux. Et après avoir brillé, autant que lui, « comme un docteur en Sorbonne », n'allez pas finir comme lui « en retournant à vos moutons ».

Nous vous devions ces bonnes paroles, pour le plaisir que nous a procuré votre curieux talent, et pour la sympathie que nous ont inspirée votre attitude modeste et votre caractère ingénu.

G. M.

VARIÉTÉ SCIENTIFIQUE

SUR LA DÉPERDITION DE L'ÉLECTRICITÉ

Faiblesse de la déperdition par l'air. — La déperdition par le support est la plus importante. — Rôle prédominant de la surface dans la déperdition par les supports. — Effet de l'humidité, des poussières. — Influence récemment observée de la lumière, et spécialement des rayons ultra-violets, sur la déperdition de l'électricité. — La lumière des étincelles électriques est particulièrement efficace.

La démonstration des principaux phénomènes de l'électricité statique se fait en général au moyen de conducteurs métalliques supportés par des tiges de verre ou d'ébonite de quelques centimètres de diamètre et de 30 ou 40 centimètres de hauteur. Grâce à ces supports isolants, les conducteurs métalliques gardent l'électricité qui leur a été communiquée pendant un temps variable, souvent suffisant pour la démonstration. D'ordinaire, surtout si l'air ambiant est humide, ce qui se présente fréquemment dans les salles d'expériences, où plusieurs personnes sont réunies et où parfois les becs de gaz sont allumés, les conducteurs électrisés perdent assez rapidement leurs propriétés électriques. Cette déperdition est attribuée à la fois à l'air qui entoure le conducteur et au support.

A plusieurs reprises, surtout au commencement de ce siècle, de patientes recherches ont été poursuivies sur la déperdition de l'électricité. Les questions posées étaient multiples. Quelle est la part qui revient au milieu gazeux et au support solide isolant? Quelle est l'influence de la forme du conducteur? Les deux électricités se perdent-elles également? Des réponses ont été fournies à ces diverses questions, mais elles sont en général assez peu concordantes pour qu'on soit autorisé à désirer une révision des recherches antérieures.

En premier lieu, un examen attentif démontre que, contrairement à l'opinion longtemps admise, le rôle de l'air, même chargé d'humidité, doit être considérablement réduit. Ce n'est que dans le cas où le conducteur est terminé en pointe et sa charge notable que

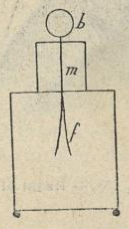


Fig. 156. — Electroscope a feuilles d'or.
b, boule de l'Electroscope ; *f*, feuilles d'or ; *m*, manchon isolant

l'action de l'air parait prendre de l'importance.

C'est au support qu'il convient d'attribuer la plus forte influence dans la déperdition. On parvient en effet, par le choix de supports convenables, à réduire à une très faible proportion la déperdition totale et il convient encore de se demander si la petite perte qui subsiste est tout entière due à l'air. Voici quelques expériences qui fixeront les idées sur le rôle relatif de l'air et du support.

Quatre électroscopes à feuilles d'or (1) ont

(1) On sait que l'électroscope à feuilles d'or est formé d'une tige métallique terminée à sa pointe supérieure par une boule et en bas par deux feuilles d'or, qui sont parallèles, au repos. Ces feuilles se repoussent et s'écar-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

été construits aussi identiques que possible; ils donnent, au début, les mêmes indications pour la même charge. Ils ne diffèrent que par la nature du manchon isolant qui enveloppe la tige. Les corps réputés les plus mauvais conducteurs ont été choisis pour former ce manchon isolant : le soufre, la paraffine, la gomme laque et l'ébonite. Les électroscopes à gomme laque et à ébonite ont perdu leur charge en moins d'une heure. L'électroscope à paraffine accusait encore après 12 heures les 3/4 de sa charge et l'électroscope à garniture de soufre, les 19/20. Dans cette série d'observations, l'écart angulaire des feuilles d'or atteignait à peu près 30° et la charge était celle d'une pile de 300 volts (1) : c'est la charge moyenne d'un électroscope sensible.

Il résulte de ce qui précède que des quatre substances employées, le soufre est le meilleur isolant. Il convient de remarquer de plus que dans le cas de l'électroscope construit avec le soufre, la déperdition totale était insignifiante, incomparablement plus petite que ne l'étaient les déperditions attribuées à l'air dans des expériences que fit autrefois Coulomb pour étudier la déperdition par l'air. Le résultat trouvé par Coulomb, devenu une loi incontestée, est que : *la déperdition par l'air est, dans l'unité de temps, pour un conducteur donné, proportionnelle à la charge de ce conducteur*. C'est un résultat *assez probable*, mais qui ne peut être considéré comme démontré. D'ailleurs l'isolant employé par Coulomb était la gomme laque, isolant très imparfait.

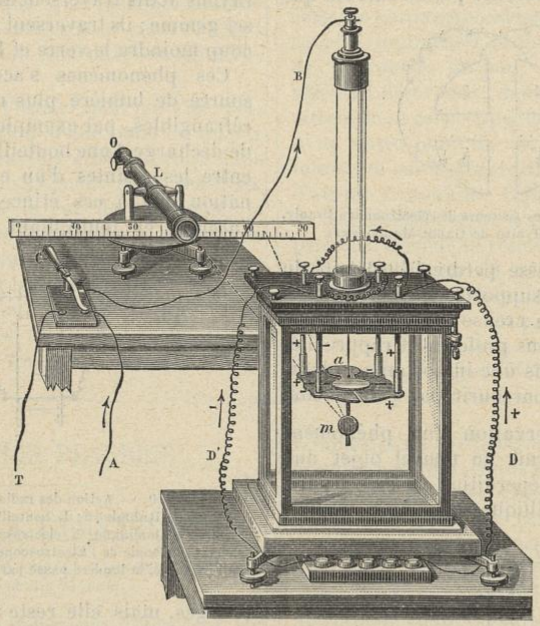


Fig. 157. — Électromètre de M. Branly. — *a*, aiguille; *m*, miroir; D D' A T C R, disposition des communications; O L, lunette d'observation. (Fig. empruntée au Traité de Ganot-Maneuvrier).

La façon d'agir du support doit aussi être examinée de près. Dans le cas d'isolants imparfaits, le transport de l'électricité de proche en proche par les couches en contact avec le conducteur, puis par les couches voisines aura certainement lieu; les lois de propagation établies pour le transport de l'électricité par les bons conducteurs dans le cas des piles s'appliqueront, — comme cela a d'ailleurs été démontré, — et la perte sera par conséquent ralentie en prenant des supports longs et fins qui opposent une grande résistance à la propagation.

Mais, pour quelques isolants, ce n'est que très lentement, que l'électricité peut cheminer en suivant les sections successives du support et la pénétration dans le cas de certains mauvais conducteurs semble si lente que le transport de l'électricité par la masse même de la substance doit être regardé comme négligeable.

C'est, en effet, par une autre voie que s'effectue principalement la perte électrique. Depuis longtemps la pratique a appris que, si l'on a soin d'essuyer avec un linge chaud les bâtons de verre qui soutiennent les conducteurs d'une machine de Ramsden, ou de maintenir un fourneau allumé au dessous d'une machine de Holtz, les conducteurs métalliques sont bien isolés et se chargent fortement pendant le fonctionnement de la machine. Lorsque, au contraire, on ne prend pas garde à la couche d'humidité que l'air ambiant dépose sur le verre, cette couche très mince d'eau *liquide*

tent quand la boule est électrisée (fig. 156). Malgré sa simplicité, cet appareil est susceptible de devenir un instrument de précision; il suffit de *voir* l'une des feuilles avec un microscope. La figure 157 représente un instrument perfectionné, construit sur le même principe. La répulsion électrique s'exerce entre une aiguille légère en aluminium, *a*, qui est mobile, et quatre secteurs métalliques (1-3, 2-4, fig 158) qui sont fixes et groupés deux à deux. L'aiguille est chargée de la même électricité que l'une des paires de secteurs.

(1) Un élément de pile dont l'un des pôles communique avec le sol, présente à l'autre pôle une charge d'électricité statique mesurable. C'est une charge positive au pôle positif, négative au pôle négatif. Une pile de 300 éléments présente une charge 300 fois plus grande qu'un seul élément.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

établit une communication facile avec le sol et assigne à la charge une limite peu élevée.

Il ne suffit donc pas que le support employé oppose par la nature même de ses molécules et par sa texture une grande résistance au passage de l'électricité, il est essentiel que la surface fixe le moins possible l'humidité. L'air ne laisse pas seulement déposer de l'humidité, il abandonne également des poussières. Ces poussières, extrêmement ténues, adhèrent à la surface des supports et établissent de particule à particule, une communication avec les conducteurs environnants.

En résumé, c'est surtout par sa surface que

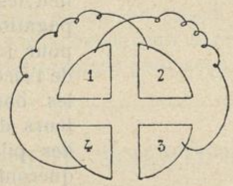


Fig 158. — Groupement des secteurs de l'électromètre Branly. (Fig. empruntée au Traité de Ganot-Maneuvrier).

la tige isolante laisse perdre l'électricité du conducteur qu'elle supporte. La perte est en effet ralentie si l'on creuse sur la périphérie du support des sillons profonds et rapprochés qui accroissent dans une importante proportion le chemin à parcourir par l'électricité.

En 1888, l'observation d'un phénomène inattendu vint fournir un nouvel objet aux recherches sur la déperdition de l'électricité.

Un plateau métallique relié à un électro-

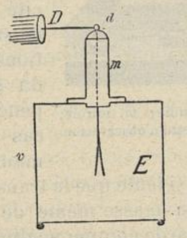


Fig. 159. — Action de la lumière sur un plateau électrisé. D, disque métallique éclairé, fixé au bouton *b* de l'électroscope; *m*, manchon de soufre entourant la tige qui porte les feuilles d'or, *v*, cage de l'électroscope.

scope est chargé d'électricité. La charge se conserve si le système électrisé offre un isolement suffisant. Vient-on à éclairer le plateau par les rayons d'une lampe électrique, l'électricité disparaît rapidement, les feuilles d'or de l'électroscope retombent. Avec un plateau de zinc ou d'aluminium récemment poli et chargé d'électricité négative, la perte est presque instantanée, à 50 centimètres de la source lumineuse, lorsque l'arc voltaïque atteint 4 à 5 millimètres de longueur. C'est à la lumière seule, et spécialement à la lumière violette (1), qu'il convient d'attribuer cette déperdition : aussi voit-on la lumière du magnésium, riche en rayons violets, produire aussi la déperdition, bien qu'à un degré bien m indre que l'arc voltaïque. L'emploi de charbon à âme d'aluminium dans la lampe électrique enrichit l'arc voltaïque de rayons très réfrangibles et accélère la déperdition. Sous l'action de l'arc voltaïque, l'électricité négative se perd avec une rapidité beaucoup plus grande que l'électricité positive. Les rayons actifs traversent aisément le quartz, le sel gemme ; ils traversent en proportion beaucoup moindre le verre et le mica.

Ces phénomènes s'accentuent avec une source de lumière plus riche en radiations réfrangibles, par exemple avec les étincelles de décharge d'une bouteille de Leyde, éclatant entre les pointes d'un excitateur. L'illumination due à ces étincelles est faible ; on l'accroît en multipliant le nombre des dé-

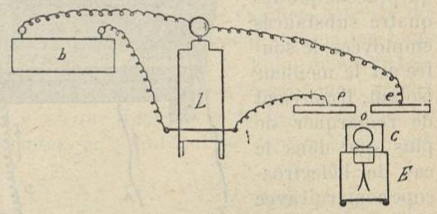


Fig. 160. — Action des radiations ultra-violettes. *b*, bobine de Ruhmkorff ; L, bouteille de Leyde ; *e*, Excitateur à pointes d'aluminium ; E, électroscope ; *c*, cage métallique préservant la boule de l'Electroscope des effets d'Influence dus à l'Etincelle, la lumière passe par l'ouverture.

charges, mais elle reste minime par rapport à la lumière de l'arc voltaïque. Cependant, ces radiations spéciales, en grande partie invisibles, sont tellement actives qu'elles produisent très vite la déperdition négative et la déperdition positive. A une petite distance de la source lumineuse, la déperdition de l'électricité positive devient ici très rapide, tout en restant inférieure à la déperdition négative.

Ces dernières expériences sont aisées à répéter. Il suffit de disposer d'une petite bobine de Ruhmkorff, à interrupteur rapide et animée par un courant de 8 à 10 ampères. On relie les extrémités du fil induit à la fois aux arma-

(1) Le charbon positif dans une lampe électrique, est le plus lumineux ; ce n'est pas sa lumière qui agit ici, mais celle de l'arc lumineux compris entre les charbons ; la lumière de cet arc est très riche en rayons violets. La déperdition devient insensible quand on réduit beaucoup la longueur de l'arc voltaïque.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tures d'une bouteille de Leyde et aux bornes d'un excitateur à pointes. L'adjonction de la bouteille de Leyde rend les étincelles induites plus nourries et plus bruyantes. Des étincelles se succèdent entre les pointes à des intervalles très rapprochés; par le jeu de l'interrupteur, les intermittences peuvent être réglées de façon à donner à la succession des étincelles l'apparence d'un jet contenu.

Si l'on fait jaillir ces étincelles à quelques centimètres de la boule d'un électroscope, on voit les feuilles de l'électroscope tomber rapidement quel que soit le signe de la charge. Il est bon d'ajouter que quelques précautions simples doivent être prises pour mettre à l'abri des effets d'induction les feuilles de l'électroscope.

Dans le cas de l'éclairement par l'arc voltaïque, l'interposition d'une lame de quartz sur le trajet des rayons actifs ralentit dans une proportion sensiblement égale les deux déperditions; dans le cas de l'étincelle, le passage des rayons à travers une lame de quartz affaiblit beaucoup plus la déperdition positive. Il semble résulter de là que les rayons actifs sur l'électricité positive sont plus réfrangibles que les rayons actifs sur l'électricité négative ou, tout au moins, leur réfrangibilité est différente. Le sel gemme et le spath fluor se montrent pour les rayons actifs un peu plus transparents que le quartz. Le verre et le mica, sous une très faible épaisseur sont également transparents, toutefois l'absorption qu'ils exercent est bien supérieure à celle du quartz, ce qui montre que les rayons actifs sont surtout des rayons invisibles.

La déperdition n'est pas limitée aux conducteurs métalliques; de nombreuses substances, illuminées par les rayons violets et ultra-violets éprouvent une semblable action. En outre, d'après des expériences récentes, certains corps seraient sensibles à l'action des sources lumineuses ordinaires, en particulier de la lumière du jour. On voit qu'il sera essentiel désormais, dans l'étude de la déperdition, de se préoccuper de l'effet de la lumière. A un autre point de vue, l'action des rayons lumineux sur la déperdition électrique mérite d'attirer l'attention. L'interprétation précise de cette relation entre la lumière et l'électricité peut être féconde en résultats; en tout cas, elle ne peut manquer de jeter un nouveau jour sur la nature des phénomènes électriques.

Edouard Branly.
agrégé de l'Université, docteur ès-sciences et docteur en médecine.

ÉDUCATION PHYSIQUE

ROLE DE LA GYMNASTIQUE

Dans l'éducation de la volonté et le développement de l'énergie morale.

On a fort bien défini les différences qui existent entre les Jeux, les Exercices athlétiques et la Gymnastique (1). Au reste ces différences sont faciles à saisir dans leur ensemble et nous nous bornerons à les résumer en quelques mots. — L'unique but des Jeux est d'amener l'homme à exécuter des mouvements naturels, tels que le saut, la course, le jet des projectiles, en donnant à ces mouvements un prétexte amusant. (Les barres, la paume, le ballon, etc.). On a appelé Jeux athlétiques et Exercices de sport ceux qui demandent un grand déploiement de force ou une méthode plus ou moins difficile : parmi les premiers citons le cricket, le foot-ball et le jet des corps pesants (boulets, pierres, marteaux); parmi les seconds l'équitation, la boxe et l'escrime. Enfin on a désigné par Gymnastique l'ensemble des mouvements artificiels « *les tours* » enseignés sur des engins spéciaux « *les agrès* ».

Des auteurs très consciencieux ont comparé le bénéfice de ces différents travaux physiques et une majorité notable s'est bientôt formée en faveur des Jeux et des Exercices, dont la supériorité sur la Gymnastique, au point de vue des résultats hygiéniques, semblerait aujourd'hui un fait acquis.

Le but de cet article n'est pas d'entrer dans cette discussion trop complexe; nous voulons seulement traiter un côté de la question trop négligé, à notre avis, et d'une importance considérable : il s'agit du développement moral retiré de la pratique des exercices. Notre conviction est que la Gymnastique, envisagée à ce point de vue, est bien supérieure à tous les jeux; notre intention est de le démontrer.

Dans les différents jeux que l'on préconise aujourd'hui, que demande-t-on au corps humain : beaucoup de *travail* et peu *d'efforts*, des mouvements naturels activés le plus possible par un but attrayant. La dépense physique ne dépasse jamais les forces du sujet, l'intensité en est réglée de façon instinctive ou, pour mieux dire, laissée à l'ini-

(1) Dr F. Lagrange : l'*Exercice chez les adultes*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tiative de chacun : poursuivre un adversaire, lancer un ballon, renvoyer un balle n'exigent pas une excessive dépense de vigueur et le joueur est libre de mettre dans ces différents actes l'énergie qu'il veut, ou celle dont il peut disposer. Les exercices athlétiques même demandent rarement un *maximum* d'effort; en tout cas ce maximum reste toujours *facultatif*.

Prenons en effet pour exemple l'exercice qui demande le plus grand déploiement de force : le jet des pierres, jeu national des Suisses. L'homme qui lance un corps lourd peut mettre à ce travail toute la vigueur dont il est capable; mais l'acte ne demande pas nécessairement un maximum d'effort; on peut lancer une lourde pierre avec plus ou moins d'énergie,

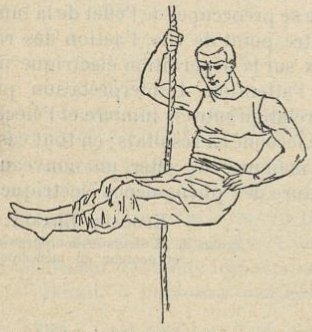


Fig. 161. — Ascension à la corde lisse par la traction d'un bras (1).

la jeter plus ou moins loin : l'exécution reste *relative* et *facultative*.

Dans tous les jeux la difficulté à vaincre est ainsi laissée à l'initiative, à la volonté du joueur, si bien que les natures apathiques et les tempéraments fougueux y trouvent également leur compte; le moindre effort donne toujours un résultat, si relatif qu'il soit. Enfin la science complète du jeu diminue toujours la dépense physique : le joueur habile économise facilement ses forces en supprimant tout mouvement inutile et toute fatigue exagérée.

Il nous revient à ce sujet un exemple frappant. Nous étions allé, au jardin des Tuileries, assister à quelques parties de *courte-paume* dans le local installé pour ce jeu. Les amateurs étant peu nombreux, une partie s'engagea entre l'un d'eux et le « professionnel » chargé de la direction de l'établissement. Ce dernier était un homme de 55 à 60 ans; son adversaire avait moitié moins. Celui-ci, escrimeur émérite, rompu aux exercices du corps, paraissait plein d'ardeur et ne tenait pas en place; celui-là semblait lent et avait peu d'entrain. La courte-paume est, comme on sait, un jeu qui demande, outre l'adresse, de grandes aptitudes physiques; pour y jouer avec succès il ne faut pas avoir dépassé l'âge mûr.

Peu initié à toutes les finesses de cet exer-

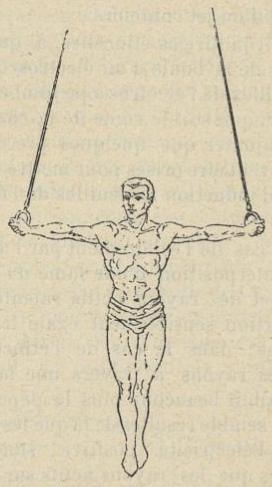


Fig. 162. — La croix de fer.

cice violent, nous ne crûmes pas, dans ces conditions la partie douteuse. Elle ne le fut pas un instant en effet : contre notre attente l'amateur, quoique doué d'une vitesse et d'une vigueur très supérieures, fut battu facilement. Mais ce qui excita surtout notre étonnement fut le calme et même la lenteur des mouvements du « *professionnel* ». La supériorité de la tactique, la justesse du coup d'œil et la

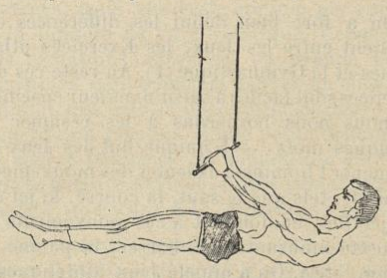


Fig. 163. — La planche en avant.

science des « *effets* » dans les rebondissements de la balle permettaient à cet homme de juger rapidement la direction finale du projectile. Aussitôt la balle « *servie* » il allait se placer pour la recevoir : sans hésitation, souvent sans hâte et toujours sans dépense inutile. La partie terminée, il était à peine essoufflé tandis que son jeune adversaire paraissait rendu.

(1) Cette figure et les suivantes ont été gravées d'après des dessins originaux de l'auteur même de l'article.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour nous résumer, aucun jeu n'exige des maximums d'efforts; les maximums demandés sont toujours facultatifs et ne dépassent jamais la limite des forces du sujet; quand on possède bien un jeu, la science économise souvent une bonne partie de la dépense physique.

Il en est tout autrement en gymnastique. Contrairement à ce que l'on a dit, l'exercice peut être pris sans apprentissage, car il n'est pas nécessaire d'être exercé pour tirer sur une corde, faire une suspension, monter à une échelle ou sauter d'un tabouret; mais la *progression* dans les exercices est purement affaire de travail et de volonté. Aucun des mouvements n'est naturel, tous ou presque tous sont artificiels et *voulus*. Ils agissent rarement par

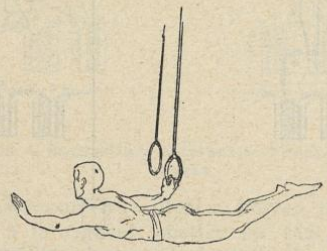


Fig. 161. — La planche en arrière et d'un bras.

synergie et nécessitent souvent le maximum d'effort de tel muscle ou tel groupe musculaire.

Prenons pour exemple un exercice que l'on a souvent cité : l'*ascension à la corde lisse*. Tout homme non exercé monte en *grimpant*, à l'aide des bras et des jambes, avec des mouvements de reptation du tronc. Il obéit ainsi à son instinct et demande le concours de tous les muscles qui peuvent lui faciliter la tâche. *Grimper* est un mouvement *naturel*, qui agit par *synergie* musculaire.

Le Gymnaste entraîné localise l'effort et arrive à exécuter le même exercice d'un seul bras, en demandant aux muscles fléchisseurs de ce membre un maximum de contraction. Il est évident que l'*ascension à la corde lisse par la traction d'un bras* constitue un mouvement *artificiel* et *voulu* (fig. 161). Dans les mouvements de ce genre le maximum demandé aux muscles dépasse très souvent la limite des forces du sujet, ce qui n'arrive jamais dans les jeux; ce maximum n'est obtenu qu'au prix d'un travail long et soutenu. La *traction d'un bras* dont nous venons de parler exige plusieurs mois d'entraînement et il en est de même pour beaucoup d'autres mouvements de force ou de vitesse : la *croix de fer* (fig. 162), *les rétablissements par détente ou par élan*, etc., *les planches* (fig. 163, 164 et 165).

Enfin si, en gymnastique, l'adresse et la science des « *temps* » suppléent, dans beau-

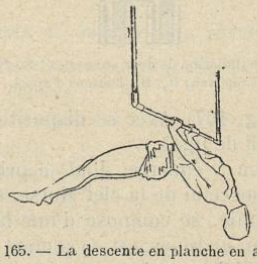


Fig. 165. — La descente en planche en avant.

coup de cas, à la dépense physique, celle-ci est toujours considérable : aussi habile que soit un gymnaste, il n'est pas de *série* qui ne lui demande, à un instant donné, un maximum de vigueur ou d'agilité. L'effort n'est pas facultatif parce que le résultat n'est pas relatif; chaque progrès représente une difficulté vaincue et si le labeur est artificiel, le sujet n'arrive à le remplir que par le développement de ses qualités naturelles. Or la physiologie nous enseigne que le principal excitant du muscle est la volonté et que la contraction musculaire est en raison directe de l'excitation volontaire; tous les mouvements *voulus* dépendent de l'excitation cérébrale à laquelle échappent seuls les mouvements réflexes.

(*A suivre.*) F. Vavasseur.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON

Sonneries électriques (*suite*).

Installation de deux sonneries : demande et réponse. — Ce cas se rencontre fréquemment dans la pratique; on l'emploie lorsqu'on ne veut pas faire la dépense d'une installation téléphonique. La figure 166 montre le montage des appareils. Chaque poste comprend une sonnerie et un appel. La pile peut se trouver en un endroit quelconque de la maison. En suivant les fils, on voit facilement que chaque bouton permet d'attaquer la sonnerie de l'autre poste. Si la sonnerie et le bouton d'un même poste ne sont pas éloignés, au lieu de faire une épissure en M, on pourra tout simplement pincer le fil du bouton sous la borne *n* de la sonnerie, avec l'autre fil venant de la pile. Il est de toute évidence que l'on aura le même résultat. On fera bien de tordre les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

extrémités des deux fils ensemble. Bien entendu, on peut remplacer l'un quelconque des fils par la terre, si la distance est suffisamment grande pour qu'il y ait économie à le faire.

Dans ce cas, le mieux est d'employer deux piles, une à chaque poste, et le *bouton à*

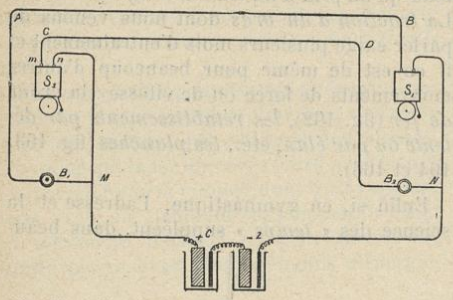


Fig. 166. — Installation de deux sonneries ; S_1, S_2, demande et réponse ; B_1, B_2, boutons d'appel.

équerre (fig. 167). Avec ce dispositif, il suffit d'un seul fil de ligne.

Le bouton à équerre, dont le principe est le même que celui de la clef Morse, employée en télégraphie, se compose d'une lame élastique L, qui, au repos, est en contact avec une équerre S. Si l'on presse sur la lame au moyen du bouton, elle abandonne l'équerre S et vient en contact avec une autre pièce P. Le fil de ligne est relié à la lame; l'équerre à la sonnerie du poste, et la pièce P à l'un des pôles de la pile. L'autre pôle, ainsi que la borne

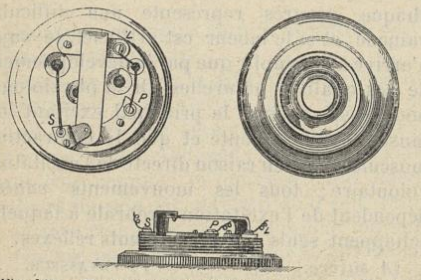


Fig. 167. — Vues intérieure, extérieure et coupe du Bouton à équerre.

libre de la sonnerie, sont mises à la terre. La figure 168 donne le plan de l'installation. On pourrait mettre un deuxième fil au lieu du retour par la terre; on économiserait encore un fil sur le premier dispositif.

Le fonctionnement en est facile à comprendre. Si l'on presse sur le bouton du premier poste, par exemple, le courant de la pile locale passe par la ligne, puis, arrivé au second poste, va à la sonnerie en traversant la lame L et l'équerre S.

On peut aussi, tout en conservant le retour par la terre, n'employer qu'une seule pile; dans ce cas, il faut un deuxième fil. La figure 169 représente le montage. Mais ce système n'est point à recommander; car s'il existe un défaut d'isolement en O, par exemple, sur le fil AB, la pile travaille continuellement, comme le montrent les flèches. Le courant de perte est faible à la vérité; mais sa continuité met rapidement la pile hors de service.

D'une façon générale, si l'on a un nombre quelconque de services, demande et réponse, entre deux maisons situées dans une même propriété, par exemple, il faudra, en employant

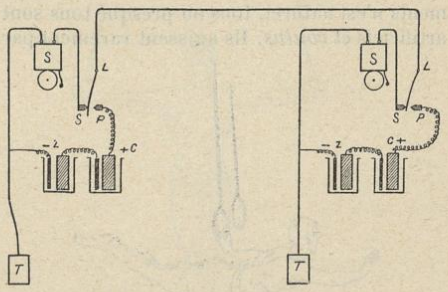


Fig. 168. — Installation des deux sonneries avec deux piles et retour par la terre.

les boutons à équerre, autant de fils de ligne que de services, plus deux, si l'on n'a qu'une seule pile, ou bien plus un seulement avec deux piles, ce dernier retour commun pouvant être remplacé par la terre. La figure 170 donne un exemple de ce genre d'installations. Pour quatre services, on voit qu'il suffit de quatre fils de ligne si l'on emploie la terre pour le retour, ou bien de cinq fils si l'on remplace celle-ci par le fil pointillé MN, qu'on pourra

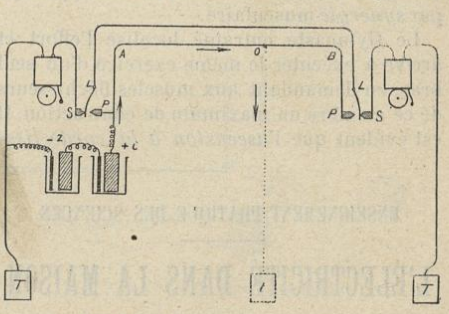


Fig. 169. — Installation des deux sonneries avec une seule pile et retour par la terre.

d'ailleurs se dispenser d'isoler. Il ne sera pas utile de mettre un plus grand nombre d'éléments en tension que pour un seul service; mais le travail de la pile étant plus fréquent, on fera bien d'employer de plus grands élé-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ments ou bien de monter deux ou trois séries de petits, en quantité.

Installation d'une sonnerie attaquée par plusieurs appels. — Ce cas est le plus fréquent. On le rencontre dans les maisons particulières, les usines, les établissements publics tels que les cafés, les restaurants, etc. Dans une usine, par exemple, le concierge ou bien un homme de peine peut être appelé par les différentes

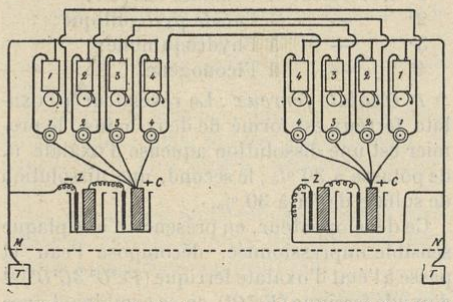


Fig. 170. — Installation de quatre services ; emploi du bouton équerre.

personnes qui travaillent au bureau. On pourrait à la rigueur, mettre un seul bouton d'appel dans le vestibule, et chaque personne viendrait à cet endroit pour appeler. Mais pour éviter les dérangements, il est bien préférable de placer un appel (bouton, poire, pédale de parquet) à côté de chaque bureau, la dépense, peu considérable d'ailleurs, étant largement compensée par la commodité; et puis, le temps c'est de l'argent.

La figure 171 donne le plan du montage. On pourra, bien entendu, substituer au fil *Zm* le retour par la terre.

Ce dispositif s'emploie lorsque toutes les

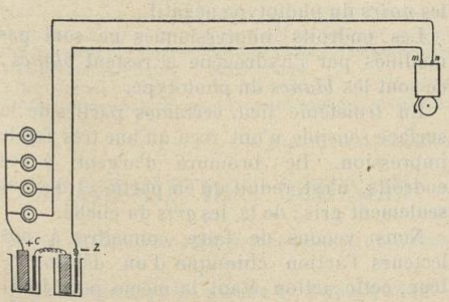


Fig. 171. — Installation d'une sonnerie attaquée par plusieurs appels.

personnes, ayant un appel à leur service, se trouvent assez rassemblées. S'il en était autrement, par exemple si les boutons se trouvaient dans différents locaux, l'employé chargé de répondre se verrait obligé de faire sa tournée à chaque fois pour savoir qui l'a demandé, et bien entendu (le destin le veut souvent ainsi), ce serait presque toujours le dernier visité; si la commission est pressée, cela ne serait point fait pour l'avancer.

Dans ce cas, on pourrait convenir d'un certain nombre de coups pour chaque personne; mais alors pour peu qu'il y ait une cinquantaine de boutons, comme dans un hôtel ou un établissement de bains, cela ne serait plus pratique. Le mieux alors c'est d'employer un *tableau indicateur*.

(*A suivre.*) C. Limb.

COURS DE PHOTOGRAPHIE

Suite (1)

Choix et emploi d'un révélateur.

Les révélateurs peuvent être divisés en deux grandes classes :

1° Les révélateurs à un seul bain. Ex. :

Eau distillée	1.000 gr.
Sulfite de soude	75 —
Carbonate	100 —
Hydroquinone	10 —

2° Les révélateurs à deux ou plusieurs bains. Ex. :

A.	Eau distillée	1.000 gr.
	Oxalate n. de potasse	300 —
B.	Eau distillée	1.000 —
	Sulfate de fer	309 —

En pratique, doit-on employer un révélateur de la première ou de la seconde classe?

Supposons deux clichés du même sujet faits presque en même temps et par conséquent sous le même éclairage, avec le même objectif et avec le même temps de pose. Développons ces deux clichés à l'hydroquinone : le premier avec un révélateur à un seul bain, par exemple avec celui que nous avons indiqué plus haut. Pour le second cliché, prenons un révélateur de la deuxième classe celui par exemple (2) :

A.	Eau distillée	1.000 gr.
	Carbonate de soude	150 —
B.	Eau distillée	1.000 —
	Sulfite de soude	75 —
	Hydroquinone	10 —

Au lieu de prendre une partie de *A* et deux parties de *B*, nous prendrons une partie de *B*,

(1) Voir la *Science Moderne* nos 1, 2, 7, 10, 14, 22 à 26, 28, 30, 31, 34, 36, 37, 60 et 62. Après avoir terminé ce cours pour nos anciens abonnés, nous en commencerons un autre pour nos nouveaux abonnés.

(2) *Erratum* du numéro 62, page 15, ligne 28 : dans la formule du 4e révélateur, au lieu de : Prendre 2 parties de *A* et 1 partie de *B*, lire : Prendre 1 partie de *A* et 2 de *B*.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

par exemple, et seulement *quelques gouttes* de *A*.

Les clichés ont reçu un *temps de pose normal exagéré* (plaque *sur-exposée*) ou bien *insuffisant* (plaque *sous-exposée*).

1er cas. — (*Le temps de pose est normal*) : Dans le révélateur à un seul bain, le cliché se développera parfaitement. Dans le révélateur à deux bains l'opérateur sera obligé d'ajouter goutte à goutte de la solution *A* presque jusqu'à apparition de l'image. Dans ce premier cas, les deux classes de révélateurs donneront des résultats identiques.

2e cas. — (*Le temps de pose est exagéré*) : Le plus souvent, l'opérateur ignore l'exagération du temps de pose (1). Le cliché, dans le premier bain se développe d'un seul coup : les noirs sont très faibles, les blancs commencent à se voiler; en un mot le cliché est perdu.

La cause de cet insuccès, c'est l'excès de carbonate contenu dans le révélateur par rapport au temps de pose.

Voyons maintenant l'effet du second bain sur un même cliché.

Nous commençons par ajouter *une goutte* de la solution de carbonate (*A*). Si la pose a été très longue, cette goutte est souvent suffisante et le cliché se développe bien. Si l'image ne se montre pas, une seconde goutte de la solution *A* est ajoutée, et ainsi de suite... On arrive donc à cet excellent résultat : *employer seulement la quantité de carbonate suffisante.*

Devant un temps de pose exagéré l'emploi d'un révélateur à deux bains est donc infiniment préférable à celui d'un révélateur de la première classe.

3e cas. — (*Le temps de pose est insuffisant*) : Le premier révélateur ne sera pas assez fort pour faire apparaître trop *durement* au *détriment des détails.*

Il suffira d'ajouter un *petit supplément de carbonate* au second révélateur pour qu'il fournisse un *excellent phototype.*

Dans ce troisième cas, le révélateur à deux bains est encore supérieur au simple révélateur.

Bien entendu, ce que nous venons de dire, pour un révélateur à base d'hydroquinone, s'applique à tous les révélateurs susceptibles d'être employés en un seul ou plusieurs bains.

C'est donc le révélateur de la seconde classe qui doit être employé de préférence, puisque sur trois cas, il a été reconnu deux fois supérieur au développateur simple.

Maintenant que nous connaissons la supériorité des révélateurs à plusieurs bains, cherchons parmi eux, celui qui donne les meilleurs résultats.

Voici la liste des plus employés parmi ceux déjà indiqués (1) :

1° Révélateur à l'oxalate ferreux;
2° — à l'acide pyrogallique;
3° — à l'hydroquinone;
4° — à l'iconogène.

1° Oxalate ferreux : Le révélateur à l'oxalate ferreux est formé de deux bains : le premier est une dissolution aqueuse d'oxalate n. de potasse à 30 °/₀ ; le second, une dissolution de sulfate de fer à 30 °/₀.

Ce développateur, en présence d'une plaque sensible impressionnée, décompose l'eau et passe à l'état d'oxalate ferrique ($Fe^2O^3\,3C^2O^3$) et d'oxyde ferrique (Fe^2O^3), en se combinant avec l'oxygène. L'hydrogène de l'eau, mis en liberté réduit le bromure d'argent ($Ag\,Br$) de la surface sensible et, se combinant avec le brome (Br), passe à l'état d'acide bromhydrique ($H\,Br$) (2).

Enfin, en dernier lieu, cet acide bromhydrique agit sur l'oxyde ferrique et donne du bromure ferrique ($Fe^2\,Br^3$) et de l'eau :

$$6\,(Fe\,O,\,C^2\,O^3) + 3\,Ag\,Br = 2\,(Fe^2\,O^3, 3\,C^2O^3) + 3\,Ag + Fe^2\,Br^3$$

Sur la couche sensible impressionnée, il n'y a que quelques parties de bromure d'argent réduites par l'hydrogène : ce sont celles qui ont reçu l'action de la lumière et qui, représentant les parties *claires* de l'image, forment les *noirs* du phototype négatif.

Les endroits impressionnés ne sont pas modifiés par l'hydrogène et restent *blancs :* ce sont les *blancs* du phototype.

En troisième lieu, certaines parties de la surface sensible n'ont reçu qu'une très faible impression. Le bromure d'argent, à ces endroits, n'est réduit qu'en partie et devient seulement gris ; de là les *gris* du cliché.

Nous venons de faire connaître à nos lecteurs l'action chimique d'un développateur; cette action étant la même pour tous, nous n'y reviendrons pas pour les trois révélateurs qu'il nous restera à étudier.

Préparation du révélateur à l'oxalate ferreux. — Dans un litre d'eau distillée à froid

(1) Si l'opérateur se doutait de cette exagération, il ajouterait au révélateur à un seul bain quelques gouttes d'un liquide *retardateur*, par exemple d'une solution de bromure de sodium ou de potassium à 5 0/0.

(1) Voir n° 62, pages 14 et 15.

(2) A ce sujet, consulter « *Le Développement de l'image latente* » par A. De La Baume-Pluvinel, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ou à chaud, on fait dissoudre 300 grammes *d'oxalate neutre de potasse*.

Dans un autre litre d'eau distillée de la même façon, on fait dissoudre 300 grammes de sulfate de fer pur. Après dissolution on ajoute pour la conservation de ce dernier bain 1 gramme d'acide tartrique ou citrique et on l'expose en pleine lumière.

Au moment de développer, l'opérateur verse dans une cuvette une quantité suffisante de la solution d'oxalate pour couvrir la plaque et y ajoute une petite quantité de la solution de sulfate de fer.

Pour que le mélange, qui a pris une belle teinte rouge rubis, se fasse parfaitement, la cuvette doit être agitée pendant quelques instants.

La plaque est alors plongée dans le révélateur et, suivant la durée du temps de pose, le bain est suffisant ou insuffisant.

Ed. Grieshaber fils.

EXERCICES DE CALCUL [1]

Problème proposé par Meunier en 1773

Quel est, au minimum, le rayon qu'il faut donner à une sphère creuse de cuivre dont la paroi a $^1/_{1000}$ de millimètre d'épaisseur, pour qu'elle se soutienne dans l'air à 0° et à la pression atmosphérique normale?

Poids du décimètre cube de cuivre = 8850 gr.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

La végétation rapide

Une éponge bon marché suffit pour obtenir une suspension d'appartement; vous la plongez dans l'eau chaude, vous la pressez de manière à l'égoutter à moitié, puis dans les trous, les pores de l'éponge, vous introduisez des graines de millet, de trèfle rouge, d'orge, de lin, de graminées, etc. On mettra en général les espèces de plantes germant facilement et autant que possible donnant des feuilles de différentes nuances.

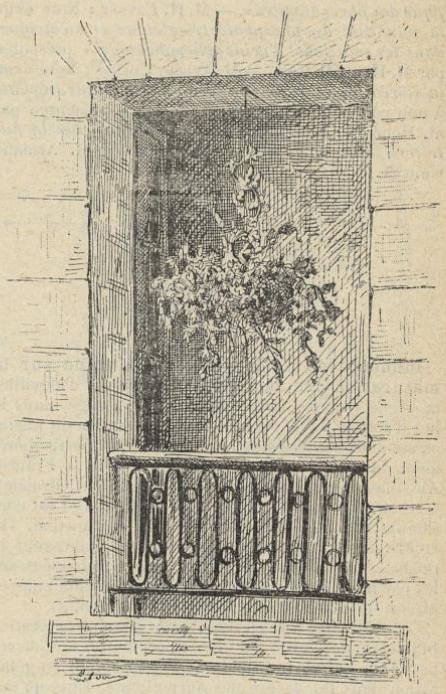


Fig. 172. — La végétation rapide.

L'éponge étant ainsi préparée, on la place sur un vase ou sur une coupe, où mieux on la suspend à l'embrasure d'une fenêtre, où le soleil donne une partie du jour. Tous les matins, pendant une semaine, on l'arrose en pluie légère sur toute la surface. Bientôt les graines germent, poussent, et en peu de temps l'on a une boule de verdure qui orne fort bien un appartement.

(1) On adressera les solutions à M. A. Guillet, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.
Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 février 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. Resal : Note « *sur une interprétation géométrique de l'expression de l'angle de deux normales infiniment voisines d'une surface, et sur son usage dans les théories du roulement des surfaces et des engrenages sans frottement* ». — M. Poincaré : Note « *sur la théorie de l'élasticité* ». — M. Léon Autonne : Note « *sur les intégrales algébriques de l'équation différentielle du premier ordre* ». — M. Bertrand de Fontvioland : Note « *sur les déformations élastiques maximums des arcs métalliques* » présentée par M. Maurice Lévy.

Physique. — M. Mascart : Note « *sur la perturbation magnétique du 13-14 février* ». — M. Janssen : Note « *sur une tache solaire observée à l'Observatoire de Meudon du 5 au 17 février courant* ». — M. Henri Becquerel : Note « *sur la mesure des hautes températures* ». Réponse à des observations de M. Le Chatelier ». — M. Anatole de Caligny : Note « *sur une amélioration de l'appareil automatique à élever de l'eau à de grandes hauteurs, employé aux irrigations* ». — M. F. Denza : Note « *sur les photographies de l'étoile* Nova Aurigæ *faites à l'observatoire du Vatican* ». — M. A. Witz : Note « *Recherches sur la réalisation de l'état sphéroïdal dans les chaudières à vapeur* ». — M. E. Marchand : Note « *sur la relation de la perturbation magnétique du 13 au 14 février 1892, avec les phénomènes solaires* » présentée par M. E. Mascart.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chimie. — M. Henri Moissan : Note « *sur la préparation du bore amorphe* ». — MM. Haller et Held : « *Nouvelles recherches sur les éthers acétoacétiques monochlorés, monobromés et monocyanés* ». — M. de Forcrand : Note « *sur une Étude thermique de l'isopropylate de sodium* ». — M. G. Massol : Note « *sur l'acide tartronique et les tartronates de potasse et de soude* ». — M. Léo Vignon : Note « *sur le poids spécifique des fibres textiles* ». — M. H. Causse : Note « *sur la solubilité du phosphate tricalcique et bicalcique, dans les solutions d'acide phosphorique* » présentée par M. Henri Moissan. — M. Albert Colson : Note « *sur la stéréochimie de l'acide diacétyltrartrique*, réponse à une communication de M. Le Bel » présentée par M. Henri Moissan. — M. Hanriot : Note « *sur la nutrition dans le diabète* » présentée par M. Armand Gautier.

Sciences naturelles. — M. Marcel Bertrand : Mémoire « *sur la déformation de l'écorce terrestre* ». — M. Charles Henry : Note « *Remarques sur une communication récente* de M. J. Passy, concernant *les minimums perceptibles de quelques odeurs* ». — M. A. Certes : Note « *sur la vitalité des germes des organismes microscopiques des eaux douces et salées* » présentée par M. A. Milne-Edwards. — M. S. Jourdain : Note « *sur quelques points de l'embryogénie de* l'Oniscus murarius *Cuv. et du* Porcelloi scaber *Leach* » présentée par M. A. Milne-Edwards. — MM. F. Henneguy et A. Binet : Note « *sur la structure du système nerveux larvaire de la* stratiomys strigosa » présentée par M. Ranvier. — M. A. Muntz : « *Recherches sur l'effeuillage de la vigne et la maturation des raisins* », Note présentée par M. P.-P. Dehérain.

CHRONIQUE

Influence de l'effeuillage de la vigne sur la maturation des raisins. — L'habitude d'effeuiller la vigne quelque temps avant la vendange, dans le but d'activer ou de compléter la maturation du raisin, existe dans certaines régions viticoles, et particulièrement dans le Sud-Ouest et dans l'Est de la France. Ainsi dans le vignoble du Vergnes et Beaulieu (Gironde), cette pratique existe de temps immémorial et est considérée comme indispensable à la maturation. On enlève ordinairement les feuilles qui ombragent le raisin, c'est-à-dire celles qui se sont développées sur les parties inférieures des ceps. La proportion enlevée atteint de 20 à 30 0/0 de la totalité des feuilles.

Cet effeuillage est-il basé sur une interprétation judicieuse des faits? Ou bien constitue-t-il une de ces pratiques qui se transmettent de génération en génération dans les usages des agriculteurs, sans qu'une observation rigoureuse en ait démontré l'utilité? C'est ce que M. A. Muntz vient de rechercher, par une série d'expériences directes, conduites judicieusement. Il analysait au point de vue qualitatif et quantitatif, les sucs des raisins, quinze jours avant la vendange, et avant l'effeuillage — puis il recommençait cette analyse, au moment de la vendange — à la fois sur des raisins provenant de ceps ayant subi l'effeuillage et sur des raisins de plants non effeuillés.

Or il a constaté que les raisins des plants effeuillés sont restés *acides* et ne se sont presque pas enrichis *en sucre;* ils ont donné un vin peu coloré et de qualité très inférieure.

Dans ces expériences, l'effeuillage a donc eu un résultat très défavorable. M. Muntz compare son action à celle d'une attaque tardive de mildew.

La nouvelle étoile du Cocher. Le Père Denza, directeur de l'observatoire du Vatican, a pu photographier la nouvelle étoile apparue dans la constellation du *Cocher*. On a fait deux épreuves en cinq poses successives en déplaçant à chaque fois la plaque sensible, comme on le fait pour la carte du ciel en cours d'exécution. Malgré la lune qui brillait, l'étoile est très bien marquée sur la plaque sensible. Il en résulte que la nouvelle étoile doit être de 5e grandeur.

Sa position a été déterminée avec l'instrument méridien. (As. dr. 5 h. 25 m. 3 s. Decl. boréale 30° 21′ 42″). Elle se trouve au nord de la belle étoile β de la constellation du *Taureau*.

La population du globe. — D'après les dernières statistiques on pourrait établir la population du globe comme il suit :

Europe	357379000	habitants.
Asie	825954000	—
Afrique	163953000	—
Amérique	121713000	—
Australie	3230000	—
Iles des Pacifique	7420000	—
Régions polaires	80000	—
Total	1479729000	—

Soit 1 milliard 480 millions en chiffres ronds.

Quant à la densité de la population, celle de l'Europe est double de celle d'Asie, laquelle est triple de celle d'Afrique. En Europe la Belgique est au premier rang; puis viennent la Hollande, l'Angleterre, l'Écosse, l'Irlande et enfin en cinquième ligne la France.

Moyen d'avoir des fleurs en hiver. — Il ne faut pas croire que pour obtenir des fleurs en hiver il faille absolument une installation coûteuse, serre chaude, verrière, etc. Un appartement chauffé comme on le fait généralement pendant la saison froide suffit; mais il y a une manière d'opérer toute particulière. On coupe obliquement des branches de la plante dont on désire avoir des fleurs et on place ces branches dans un vase placé à l'endroit le plus éclairé d'une pièce chauffée. L'eau du vase doit être légèrement tiède et l'on doit la renouveler toutes les semaines; les branches à chaque changement de liquide doivent être arrosées; on ne doit jamais les remuer. Au bout de trois ou quatre semaines de ce traitement, la floraison aura lieu. Elle sera d'autant plus rapide que la pièce sera plus chaude et l'air plus chargé d'humidité. Voilà donc un moyen commode et économique d'avoir chez soi un parterre en plein hiver.

Jeux et Sports athlétiques. — Le 3e concours annuel de gymnastique entre les lycées, collèges et les écoles municipales aura lieu le 8 mai prochain, sous la présidence de M. O. Gréard, recteur de l'Académie de Paris, dans les locaux du *Gymnase municipal* de la rue Japy. Il y aura deux divisions, d'après l'âge des concurrents :

les Seniors de 17 à 20 ans
les Juniors de 15 à 17 ans.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 15 au 21 Mars 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Le ciel à dix heures du soir :

Au Zénith. — La Grande Ourse, la Cœur de Charles, la Chevelure, le Lion.

A l'Ouest. — Orion, les Gémeaux, le Cancer, le Petit Chien, le Grand Chien, le Taureau, les Pléiades.

Au Nord. — Le Cocher, Persée, Andromède, Cassiopée, Céphée, la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Cygne (à l'horizon), le Dragon, la Lyre (VEGA).

A l'Est. — Hercule, la Couronne, le Bouvier, le Serpent, la Balance.

Au Sud. — La Vierge, le Corbeau, la Coupe, l'Hydre.

Le Soir. — Les planètes : **Jupiter** et **Vénus** (au couchant), **Saturne** (à l'est).

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

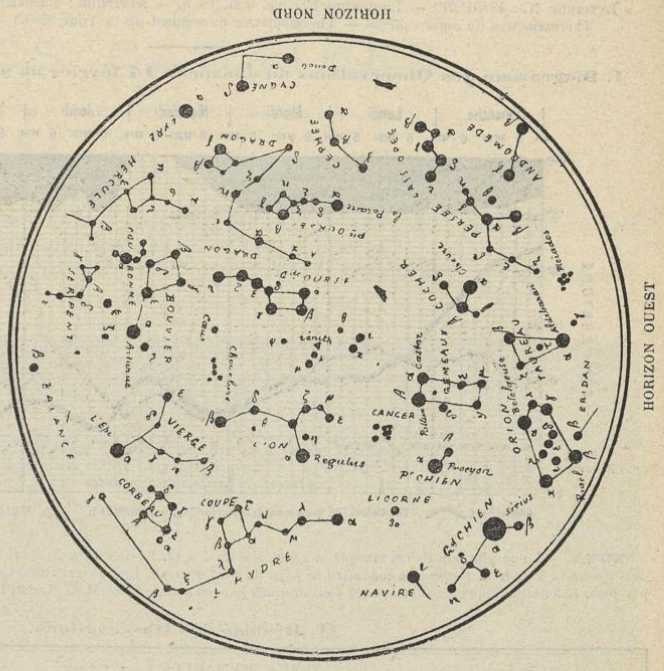


Fig. 173. — Aspect du ciel pour Paris, le 15 mars 1892, à 10 h. du soir.

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Curiosités visibles en mars :

A l'aide d'une jumelle. — Les Pléiades, la nébuleuse d'Andromède, les étoiles doubles écartées θ σ et κ Taureau. La constellation d'Orion.

Avec une lunette ou un télescope. — Les Pléiades, Orion (la nébuleuse, l'étoile multiple θ; les doubles δ, σ et ι) La nébuleuse d'Andromède; les amas des Gémeaux, de Persée, du Cocher, du Cancer, du Grand Chien; — les étoiles doubles et colorées τ et φ du Taureau; δ ζ et κ des Gémeaux; γ du Bélier; α des Poissons; ε et η de Persée, γ d'Andromède (un des plus beaux couples du ciel); 32 et o² de l'Eridan; θ et ι du Cancer; ζ du Grand Chien, l'étoile rouge R du Lièvre; ε de l'Hydre; γ et 54 du Lion; β, κ et ξ de Céphée; η et ι de Cassiopée, L'ÉTOILE POLAIRE, ALGOL (β de Persée), MIRA CETI de la Baleine, le cœur de Charles, MIZAR de la Grande Ourse (ζ), RÉGULUS de Lion, SIRIUS de la constellation du Grand Chien.

Phénomènes :

Le 17 mars de 0 h. 33 m. à 1 h. 52 m. du matin, occultation par la **Lune** de λ Vierge (4,5 gr.).

Le 17 mars de 0 h. 42 m. à 1 h. 59 du matin, occultation de **Uranus** par la **Lune**.

Le 19 mars de 5 h. 30 m. à 6 h. 6. 48 m. du m. occultation par la **Lune** de δ Scorpion (2,3 gr.).

Le 20 mars équinoxe du printemps.

Le 21 mars à 4 h. du matin, **Jupiter** en conjonction avec la **Lune**.

Le 21 mars à minuit, la **Lune** en conjonction avec **Mars**.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune.
15 Mars	6 h. 15 M.	0 h. 8 M. 53 S.	6 h. 4 S.	
16 —	6 13	0 8 35	6 6	
17 —	6 11	0 8 18	6 7	
18 —	6 8	0 8 0	6 9	
19 —	6 6	0 7 42	6 10	
20 —	6 4	0 7 24	6 12	
21 —	6 2	0 7 6	6 13	
Lune				
15 Mars	8 h. 14 S.	1 h. 14 M.	7 h. 7 M.	17
16 —	9 21	1 54	7 21	18
17 —	10 29	2 34	7 37	19
18 —	11 39	3 17	7 55	20
19 —	— —	4 2	8 18	21
20 —	0 49 M.	4 51	8 47	22
21 —	1 56	5 43	9 27	23

Le 21 Mars

Mercure	6 h. 24 M.	0 h. 59 S.	7 h. 36 S.
Vénus	7 17 M.	2 43 S.	10 10 S.
Mars	2 19 M.	6 23 M.	10 27 M.
Jupiter	6 8 M.	0 8 S.	6 8 S.
Saturne	5 32 S.	11 51 S.	6 14 M.
Uranus	9 10 S.	2 17 M.	7 19 M.

Dernier quartier le 21, à 5 h. 26 m. du soir. G. B.

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

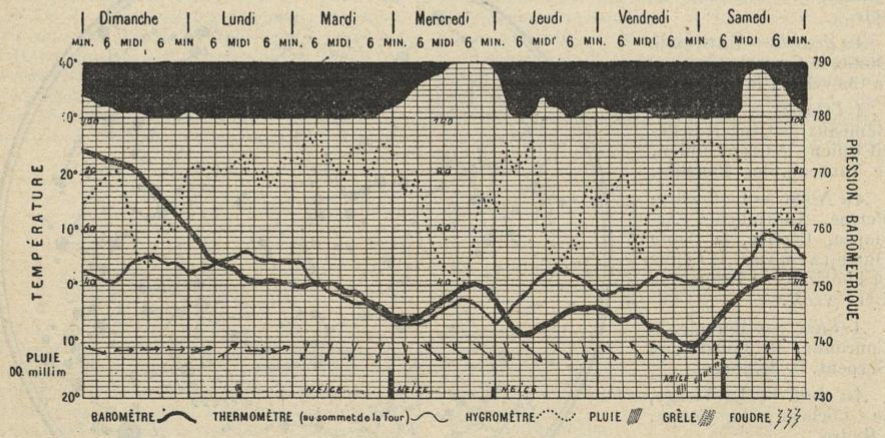
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 février au samedi 20 février 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 Max.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Min.	TEMPÉRATURE DE L'AIR Moy.	TEMP. du SOL à 30 c/m Moy.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Max.	HUMIDITÉ relative DE L'AIR Min.	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	769.27	5.3	0.8	3.0	4.5	81	48	O.	Arrêt	0	Arrêt	Couvert, Nuageux
L. 15	751.15	6.5	2.3	4.4	4.3	87	76	O.-S.-O.	»	0.3	»	Couvert, Pluie
M. 16	749.43	»	»	»	4.5	94	78	N.-N.-E.	»	neige	»	Couvert, Neige
M. 17	747.67	-2.2	-6.3	-4.2	3.3	88	40	N.-O.	»	neige	»	Neige la nuit, Ciel beau
J. 18	743.11	3.6	-6.5	-1.4	2.5	92	46	N.-O.	»	7.9	»	Neige, Nuageux
V. 19	743.43	2.4	-1.6	0.4	2.2	93	51	S.-E.	»	0	»	Nuageux, Couvert, Pluie
S. 20	744.39	9.8	-0.2	4.8	2.0	92	55	S.	»	7.0	»	Assez beau
Moyenne	749.77	3.9	-1.6	1.0	3.3	»»	»»	Variable	»	Total 15.2	Total »	

L'échéance de fin Février étant l'une des plus chargées de l'année, nous prions les lecteurs, dont l'abonnement expire à cette date, de nous faire parvenir le montant de leur renouvellement, s'ils ne veulent pas subir d'interruption dans l'envoi du Journal. Sauf avis contraire, nous ferons présenter par la poste une quittance, augmentée de 50 centimes pour frais de recouvrement.

Nous rappelons aussi à nos abonnés que chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la dernière bande et de 50 centimes pour frais de réimpression des bandes.

Adresser ces renseignements à M. E. MAZAUD, boulevard du Montparnasse, 104.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LES CARAÏBES

AU JARDIN D'ACCLIMATATION

Le jardin d'acclimatation poursuit avec succès ses exhibitions de sauvages plus ou moins civilisés. Cette fois se sont les aborigènes de la Guyane qui sont offerts en spectacle aux Parisiens.

Les Indiens Caraïbes après avoir été mêlés aux grandes luttes qui ont suivi la conquête de l'Amérique, sont en voie de disparaître, comme leurs frères du nord, les Peaux Rouges et les Apaches. Leur territoire était jadis aussi vaste que l'Europe entière; il s'étendait de la Floride jusqu'au cœur même du Brésil, les petites Antilles étaient l'une de leurs plus brillantes provinces. Maintenant, on trouve les Caraïbes, formés en tribus, dans la Guyanne anglaise, sur les bords du fleuve Essequibo et dans la Guyanne hollandaise, dans le bassin du Surinam.

Fig. 174. — Les Caraïbes. — Premier groupe : Une famille (d'après une épreuve photographique de la *Science moderne*).

Les Caraïbes, qui étaient autrefois anthropophages, ont abandonné cette abominable coutume, que pratiquent encore quelques familles, isolées au milieu des forêts vierges, et hostiles à toute civilisation. Leurs mœurs sont douces et familiales; ils sont hospitaliers, respectent les vieillards et les enfants. Ils pratiquent la polygamie. La famille vit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tout entière sous de grandes huttes coniques ou sous des hangars. Les habitations sont rangées autour d'un espace vide, qui constitue la *place* du village. Les hommes se livrent passionnément à la chasse et les femmes vaquent à la besogne du ménage; les enfants, qui sont élevés dans la pratique d'une liberté absolue, jouent et gambadent, pendant que les chiens aboient, que les perroquets bavardent, que les poules picorent. Telle est l'image de la vie journalière (fig. 179). Quand vient le mois de juillet, c'est-à-dire pour eux la fin de l'hivernage, ils coupent des abatis de plusieurs hectares par famille. Cette opération est rendue nécessaire, car les terres, cultivées d'une façon sommaire et fatiguées par des plantations qui épuisent rapidement le sol, ne pourraient fournir consécutivement de bonnes récoltes. On laisse les abatis sur place; lorsque le soleil a desséché le tout, on y met le feu et l'incendie terminé, on fait des plantations de canne à sucre, de manioc et des semailles de maïs, de patates, d'ignames, etc. La pousse se fait sans qu'on apporte aucun soin à la culture. Les Indiens, ne récoltent que le maïs; ils prennent dans leur culture au fur et à mesure de leurs besoins.

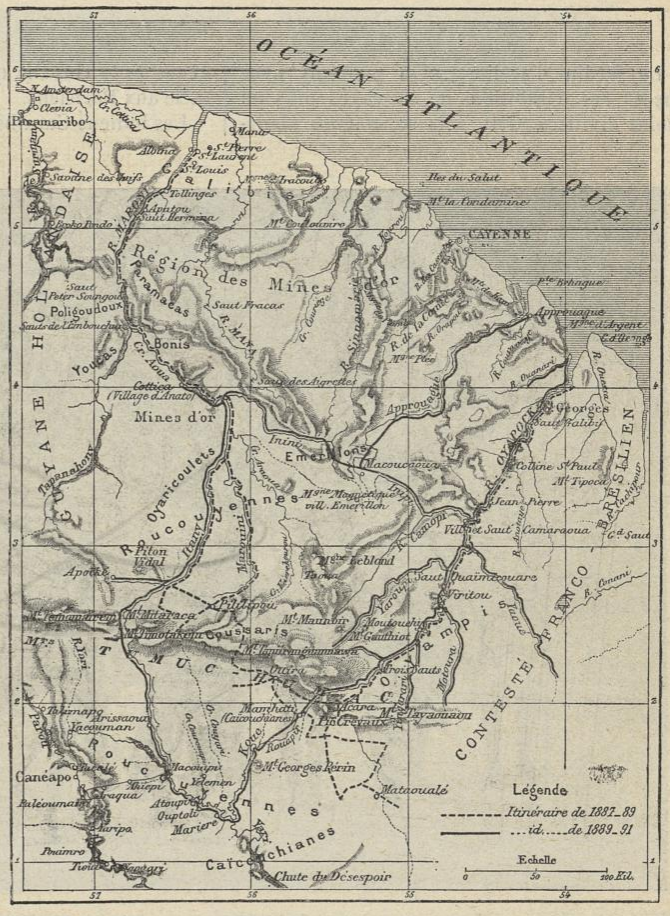


Fig. 175. — Carte de la Guyane. (Extraite du *Tour du Monde*, Hachette et Cie.)

Au point de vue social, les Caraïbes semblent plus favorisés que les peuples civilisés. Ils pratiquent l'égalité et la liberté vraies, tout en n'ayant ni lois, ni décrets, ni tribunaux, ni jurés, ni police. Chacun fait ce qu'il veut, mais le sentiment du respect de la propriété du voisin est si bien inné chez eux, que les rixes et les querelles sont moins fréquentes que dans nos pays. Ils pratiquent l'hérédité du bien. Le chef caraïbe, le *tamouchi*, n'a presque pas d'autorité. Il n'est pas inutile de dire que malgré ce défaut de constitution, ces Indiens vivent très heureux dans une liberté absolue et dans un bien être relatif. Chacun a sa maison, ses terres, identiques à celles de son voisin; il n'y a ni riches, ni pauvres, ni patrons, ni domestiques : rien que des travailleurs libres et égaux. Où pourrait-on trouver sur nos vieux continents un semblable coin de terre?

Leur nourriture composée de farine de manioc, de maïs, de patates et d'ignames, d'excellent gibier et de succulents poissons est assurément supérieure à celle des ouvriers des villes. Ils ont des desserts qu'ils peuvent varier à l'infini; la forêt voisine leur fournit en abondance : ananas, pinots, caumous, maripas, prunes sauvages, pommes de liane, raisin, etc. Comme boisson ordinaire, dam! ils n'ont que l'eau claire du ruisseau : mais cela ne vaut-il pas mieux, au fond, que le liquide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

frelaté que nous buvons sous le nom de vin? Ils ont pourtant une liqueur, le *cachiri*, sorte d'alcool de maïs, préparée par les femmes, et qui est mise dans des troncs d'arbres creusés en forme de canots. Cette liqueur est réservée pour les fêtes qui consistent surtout en danses.

L'orchestre pour ces bals est composé de joueurs de flûtes ou de tambours. Le caractère général de cette musique est mélancolique et triste. Il n'y a du reste aucun accord entre les exécutants. Chacun joue pour lui-même et ce qu'il veut. Il y a des danseurs de profession qui vont de tribu en tribu donner des représentations. Ces spectacles n'ont lieu que la nuit, et cessent au lever du jour. Les danseurs sont ornés de plumes d'oiseaux, de collerettes multicolores et leur corps est entouré de paquets de graines sonores. Certains s'accompagnent de la flûte en dansant.

Le développement de la race caraïbe est forcément restreint, car la natalité excessive est tempérée par une forte mortalité des enfants,

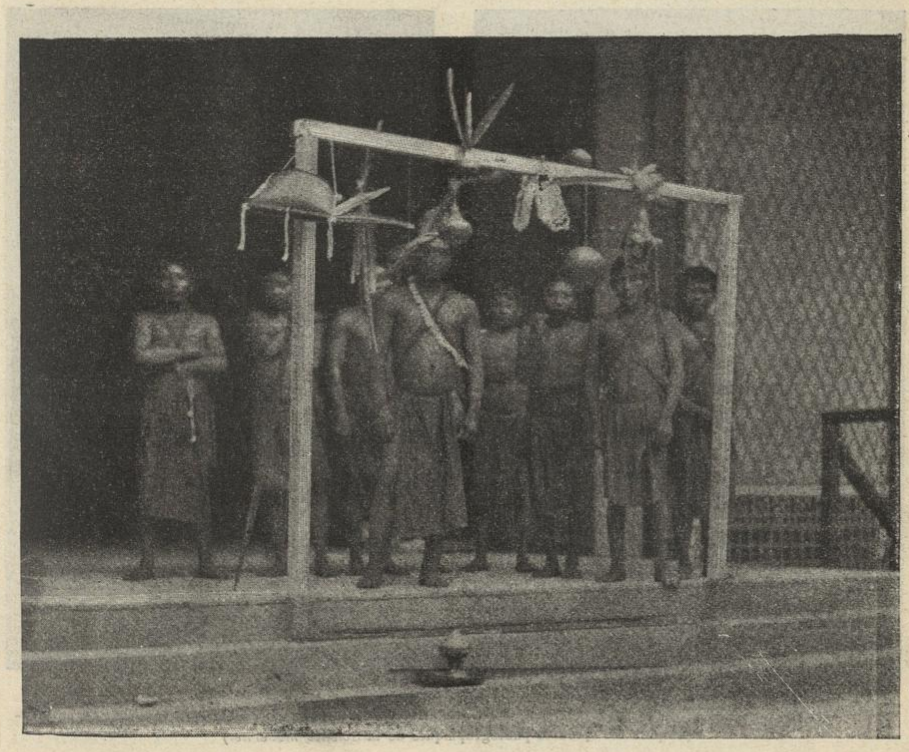


Fig. 176. — Les Caraïbes. — Deuxième groupe : Les musiciens (d'après une épreuve photographique de la *Science moderne*).

qui ne sont pas entourés de soins dans leur bas-âge. Du reste, les médecins et les prêtres font plutôt des exorcismes pour chasser les maladies que pour donner des remèdes. Lorsqu'il y a des épidémies, les Indiens s'abandonnent docilement à la maladie et souvent des tribus entières sont emportées par le fléau. Ils honorent les morts et usent de trois modes principaux de sépultures : d'abord l'inhumation en terre où le corps est glissé dans un trou rond de un mètre de diamètre et de deux mètres de profondeur; ou on expose le corps suspendu dans un hamac soit en pleine forêt, soit devant la maison du défunt qui est alors abandonnée; dans l'un ou l'autre cas, les vautours, les fourmis ont bientôt fait de réduire le cadavre en squelette, qui reste ainsi, se balançant au gré du vent; enfin il y a la crémation. Ce dernier mode est le plus imposant. On élève un bûcher de quatre à cinq mètres de hauteur, composé de bois d'essence résineuse; le cadavre est étendu de tout son long, habillé à neuf, c'est-à-dire paré de quelques ornements consistant en plumes

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'oiseaux et en lanières de cuir, *enrichies* d'os de poissons ou de dents de fauves. Pendant que les femmes hurlent autour du bûcher en flammes, les hommes, à l'aide de fourches, tournent et retournent le défunt. En deux heures la calcination est opérée et on met les cendres et les os dans une urne que l'on ensevelit ensuite à fleur de terre. Dans l'année qui suit la mort, on donne, à deux ou trois reprises, une fête en l'honneur du décédé.

Les Caraïbes ne sont pas dépourvus de religion; mais le dogme chez eux est réduit à sa plus simple expression. Le bon Dieu (*Tamou,* le vieux), pour eux étant un être bon de son naturel, il n'est pas besoin de s'occuper de lui; l'autre divinité *Mabouya*, le diable, est redoutée. Ils n'ont ni temples, ni fétiches. Leur seul instrument de culte est le *maraca*, qui, dit-on, a donné son nom à l'Amérique. C'est une sorte de calebasse grosse comme le poing, renfermant quelques petits cailloux et emmanchée d'un petit bâtonnet qui sert à

Fig. 177. — Une famille caraïbe.

Fig. 178. — Un guerrier et sa femme en costume de fête.

(D'après des épreuves photographiques de la *Science moderne.*)

secouer l'appareil. Le maraca sert à chasser le diable ou le mauvais esprit.

Dans des temps plus reculés, les Caraïbes avaient des collèges de prêtres. Les plus intelligents parmi eux entraient soi-disant en relation avec l'*Esprit du mal*. Ces hommes supérieurs s'appelaient les *piayes*. Ils recevaient du Dieu mauvais ou des Esprits intermédiaires (l'Esprit des Rivières, l'Esprit des Vautours, etc.), le don de jeter des sorts et de guérir les maladies. Un corps sacerdotal existait et formait des novices; il y avait une hiérarchie toute spirituelle mais fort respectée pour cette raison. Le noviciat était très dur et souvent les adeptes mouraient avant d'avoir reçu la consécration qui les rendaient *piaye*. Comme guérisseurs les prêtres de maintenant valent ceux de jadis. Le piaye qui, tout en étant plus rare aujourd'hui chez eux, existe néanmoins, a une façon toute spéciale de traiter les maladies. Après s'être enfermé dans une hutte et avoir récité une suite de paroles cabalistiques dans une langue inconnue, dont il ignore lui-même le sens, il fait venir le malade, lui souffle de la fumée de tabac sur la partie malade et si c'est une plaie la suce courageusement, afin d'enlever les humeurs qui s'y trouvent. Si le patient ne guérit pas...

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

c'est qu'il y met véritablement de la mauvaise volonté! Il a une dernière consolation, c'est qu'il a le droit de choisir l'une des trois sépultures que nous avons décrites ci-dessus.

Voilà en quelques lignes les traits principaux de cet heureux peuple. Les spécimens qui sont au Jardin d'acclimatation sont fort beaux. Les hommes et les femmes d'une couleur brique, plus ou moins foncée, sont bien découplés et bien musclés. La physionomie est intelligente, le rire est franc et le regard droit. S'ils n'avaient pas sur la face des peintures qui les rendent assez laids, ils ne seraient pas mal du tout. Les jambes sont peintes au vermillon et les femmes font ressortir leurs mollets en se serrant au dessous du genou et au dessus de la cheville à l'aide de bandes d'étoffes. Leur costume, tout à fait primitif, consiste simplement en un pagne de toile bleu foncé. Les hommes s'occupent à tresser

Fig. 179. — Village Caraïbe. Gravure extraite du *Tour du Monde*, Hachette et Cie.)

des nattes et des paillassons et les femmes font de la poterie qui est très curieuse.

GEORGES BRUNEL.

HYGIÈNE DE L'ALIMENTATION

LE PLATRAGE ET LE DÉPLATRAGE DES VINS

Le plâtrage des vins par le sulfate de chaux. — Opinion de l'Académie des Sciences sur le déplâtrage par le le tartrate de strontiane, d'après un Rapport de M. Duclaux.

L'opération du *plâtrage* des vins consiste à jeter du plâtre (sulfate de chaux) par sacs dans les cuves où fermente le raisin.

Il se forme en particulier, dans l'action du sulfate de chaux sur les sels de potasse du vin, du *bisulfate de potasse* qui est un sel très acide.

Une pratique fort ancienne a établi que le plâtrage augmente la stabilité du vin, le préserve contre diverses altérations et en avive la couleur.

Le premier effet provient vraisemblablement d'une paralysie des ferments en présence du bisulfate de potasse.

Le second effet tient à deux causes : à la formation d'une combinaison d'un rouge très vif entre le bisulfate de potasse et *l'œnocyanine* du vin et aussi au ralentissement qu'éprouve la fermentation après l'addition du plâtre à la cuvée : on a en effet remarqué que plus le contact du moût avec la pellicule du raisin est prolongé, plus la couleur de celui-ci est belle.

Comment concilier les bénéfices du plâtrage avec les légitimes exigences de l'hygiène?

Est-il possible de plâtrer d'abord le vin, sans inconvénients pour la santé du consommateur, et de le déplâtrer ensuite sans préjudice pour les qualités qu'il tient de la première opération? Le rapport suivant, dû à la plume élégante et précise de M. Duclaux, fait con-

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

naître l'opinion de l'Académie des Sciences sur ce sujet délicat.

« Par une lettre en date du 4 décembre 1891, la Chambre syndicale du Commerce en gros des vins et spiritueux de Paris prie l'Académie, par l'organe de son Président, de vouloir bien lui faire connaître son avis au sujet de l'emploi des sels de strontiane pour le déplâtrage des vins. Cette lettre est accompagnée d'un rapport sur la question, rapport adopté par la Chambre syndicale.

« On sait que, depuis une trentaine d'années, l'emploi du plâtre dans la vendange s'est généralisé dans une partie du midi de la France, non sans protestations de la part des conseils d'hygiène, des savants et des consommateurs. Une loi récente, en date du 11 juillet dernier, en se prononçant contre le plâtrage, a fixé à 2 gr. la dose maximum de tolérance que peut atteindre, dans un vin, le sulfate de potasse, et les industriels ont dû se demander comment ils parviendraient à ramener leurs vins au-dessous de la limite tolérée, en leur laissant les qualités que leur avait conférées le plâtrage.

« Ils ont été conduits à se servir pour cela d'un mélange de tartrate de strontiane et d'acide tartrique, mélange qui, ajouté en proportions convenables à un vin chargé de sulfate de potasse, y précipite du sulfate de strontiane, en y laissant en dissolution du bitartrate de potasse. Cette opération reconstitue dans le vin un des éléments que le plâtrage y avait détruits; elle ne change presque rien à la couleur du vin plâtré, ni à son goût; elle permet d'y ramener au degré que l'on veut la dose de sulfate de potasse. Malheureusement, qu'on déplâtre complètement ou partiellement, le vin conserve toujours du tartrate de strontiane en dissolution, et en proportions qui ne sont pas négligeables; car, en prenant pour base le chiffre consigné dans le rapport de la Chambre syndicale, de 0 gr. 27 de sulfate de strontiane par litre de vin, on trouve que ce vin contenait plus d'un demi-gramme par litre de bitartrate de strontiane. D'autres évaluations, faites au laboratoire de la Chambre syndicale des vins de Narbonne, ont donné 0 gr. 12 de tartrate neutre, ou environ 0 gr. 20 de bitartrate de strontiane par litre.

« Ce sel n'est pas un des éléments normaux du vin. La strontiane n'a même été signalée dans aucune de nos matières alimentaires, et ne fait pas partie de nos tissus. On la rencontre, il est vrai, dans quelques eaux minérales, comme celles de Vichy, et les sels de strontiane, essayés physiologiquement par M. Laborde, et, au point vue thérapeutique, par divers médecins, semblent n'avoir aucun effet toxique lorsqu'ils sont bien purs. Mais si la toxicité des sels de strontiane eût irrévocablement condamné la pratique du déplâtrage, il n'en faut pas conclure que leur non-toxicité la rende légitime.

« La question posée à l'Académie par la Chambre syndicale soulève en effet des objections de principe et des objections de fait. En principe, on peut dire que, le vin étant un produit naturel, toute addition au vin d'une substance chimique doit être envisagée comme une falsification; surtout lorsque cette addition vise à se masquer dans le produit, à conserver au vin ses caractères extérieurs, et à laisser ainsi ignorer à l'acheteur la véritable nature de la marchandise vendue.

« En dehors de cette considération, il a paru aussi à votre Commission qu'en donnant, par un avis favorable, une consécration scientifique au déplâtrage, l'Académie l'accordait par là même au plâtrage, et s'engageait en quelque sorte à l'accorder aussi à telle ou telle pratique qui serait reconnue capable de *déstrontianiser* le vin déplâtré, si l'on veut bien accepter ce néologisme.

« Il faut évidemment s'arrêter dans cette voie, au bout de laquelle le vin cesserait d'être un produit naturel pour devenir un produit chimique. Personne, ni parmi les producteurs, ni parmi les commerçants, n'a intérêt à laisser se répandre et à appuyer de l'autorité de l'Académie l'opinion que les vins de France sont des vins frelatés, fabriqués non par des vignerons, mais par des chimistes. Ce reproche leur a déjà été fait par des concurrents; prenons garde de lui donner la base qui lui manque encore.

« Voilà pour les objections de principe. Si nous arrivons maintenant à la question de fait, et aux inconvénients du procédé à la strontiane, envisagé en lui-même, nous pouvons dire ceci : De ce que la strontiane peut être absorbée impunément à hautes doses, ou devenir parfois un remède utile, on ne doit pas conclure qu'elle passera comme une substance inerte, quand elle sera absorbée journellement et à doses sensibles, dans un aliment d'un usage courant comme le vin. Il faut être non seulement prudent, mais timoré, quand il s'agit d'accepter l'introduction dans l'organisme d'une substance quelconque, organique ou minérale, qui n'y existe pas d'ordinaire, et qui, par là, est réputée ne pas devoir y entrer impunément. Quelques-unes de ces substances y amènent des désordres

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

immédiats et sont alors, à proprement parler, des toxiques. D'autres y passent inaperçues tout d'abord, et semblent inoffensives, mais s'y révèlent par des troubles à longue échéance, même lorsqu'elles n'ont été introduites qu'une seule fois, et en faibles quantités : ce ne sont pas les moins redoutables. D'autres, enfin, soit qu'elles s'y accumulent peu à peu, soit qu'elles soient éliminées à mesure, ne deviennent nuisibles qu'à la longue. Rien ne nous dit que la strontiane ne soit pas de ces dernières.

« Serait-elle inoffensive pour la grande majorité des consommateurs, qu'elle pourrait d'ailleurs être fâcheuse pour quelques-uns, rendus plus sensibles par des questions de tempérament, de prédispositions individuelles, ou de maladies préexistantes. M. Laborde n'a-t-il pas relevé parmi ses expériences un cas de congestion rénale chez un animal, soumis précisément à l'ingestion du tartrate de strontiane?

« Il y a enfin une dernière considération. Tous les sels de strontiane avec lesquels ont été fait les essais physiologiques ou thérapeutiques étaient des sels purs. Mais quand il s'agira de la pratique et surtout de la grande pratique, cette pureté risquera d'être compromise.

« Ce qu'il y a surtout à redouter, c'est la présence éventuelle, dans les sels de strontiane, de sels de baryte, qu'on n'en sépare pas facilement, et qui sont des plus toxiques. Le danger serait grand de livrer de grandes quantités de tartrate de strontiane à des vignerons, commerçants, industriels, qui seront tentés par le bon marché, et risqueront, par suite, de n'acheter que des sels impurs, sans pouvoir exercer eux-mêmes aucun contrôle. Nous ne parlons que pour mémoire des difficultés qu'ils auront dans la grande majorité des cas, pour assurer en outre le dosage exact des éléments employés (1).

« Pour toutes ces raisons, votre Commission vous propose de répondre, à la demande de M. le Président de la Chambre syndicale du Commerce en gros des vins et spiritueux de Paris, que l'Académie ne saurait donner son approbation à l'emploi des sels de strontiane pour le plâtrage des vins, et qu'elle blâme cette pratique. »

Les conclusions de ce rapport ont été mises aux voix et adoptées par l'Académie.

(1) Dans une note récente, M. H. Quantin montre comment on peut reconnaître si un déplâtrage a été effectué au moyen du chlorure de baryum, de l'azotate de baryte, du carbonate de baryte, ou du tartrate, de l'acétate et du phosphate de la même base.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LES RÈGLES DU JEU DE LONGUE PAUME

(D'après les programmes officiels)

SUITE ET FIN (1).

2° Chaque camp gagne une chasse au début; il se trouve donc en possession de quinze points; mais B remporte les deux chasses suivantes : il a alors quarante-cinq points et A quinze seulement. Dans ce cas, une seule chasse appelée « chasse du jeu », est établie; B la gagne et le jeu est terminé;

Fig. 180. — Le tirage.

3° Chaque camp possède trente points. On établit deux chasses; B les gagne et le jeu est fini;

4° L'un des camps, B par exemple, à quarante-cinq points l'autre en a trente. Comme dans le deuxième cas, on établit une seule chasse; B la remporte et le jeu est fait;

5° Chaque camp a quarante-cinq points; alors on continue à jouer jusqu'à soixante-quinze points. Deux chasses sont donc établies; B les remporte et le jeu est fini;

6° Les camps ont comme précédemment, quarante-cinq points; deux chasses sont encore établies et jouées; mais elles sont partagées et le jeu n'est pas plus avancé que précédemment : les camps ont encore quarante-cinq

(1) Voir les numéros 66 et 70.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

points et l'on continue d'établir et de jouer des chasses jusqu'au moment où l'un des camps arrive à posséder soixante-quinze points. C'est pourquoi certains jeux peuvent être disputés pendant une demi-heure et plus.

Nous avons supposé que la pelote tombait toujours dans les limites du jeu; il n'en est pas toujours ainsi, et il arrive quelquefois qu'un jeu tout entier se trouve fait sans qu'il ait été établi de chasses, soit parce que le tireur a mis au-dessous de la corde ou en dehors du jeu.

Si quelques-uns de nos lecteurs veulent se renseigner plus complètement sur les règles de ce jeu éminemment français et s'instruire à fond

Fig. 181. — Tierceur chargé, vu de face.

des finesses et de la tactique des joueurs de Longue Paume, *ils n'ont qu'à consulter le petit* Traité *spécial publié, chez Delagrave, par* M. Collin, *foncier de la partie de Paris. C'est à cet ouvrage très intéressant que nous avons emprunté toutes les attitudes si caractéristiques dont nous avons illustré notre publication.*

Et, après s'être pénétrés de la théorie — ce qui est déjà bien — les amateurs feront mieux encore en s'initiant à la pratique. Ceux qui habitent Paris trouveront toutes facilités pour cela auprès de M. Richefeu, *président du cercle de Longue Paume du Luxembourg, l'un des hommes les plus dévoués, que nous connaissions, à la jeunesse et à la cause patriotique de l'éducation physique.*

G. M.

VARIÉTÉ SCIENTIFIQUE

LA TEMPÉRATURE DES MERS

NOUVEAUX THERMOMÈTRES A RENVERSEMENT

Pour apprécier la température des eaux dans lesquelles ils se trouvent, les marins jettent un seau à la mer à l'avant du navire et l'abandonnent pendant quelques instants *à la traîne*. Ils retirent ensuite le seau plein d'eau et y plongent un thermomètre dont ils relèvent l'indication à la manière ordinaire.

S'il s'agit des couches d'eau peu profondes,

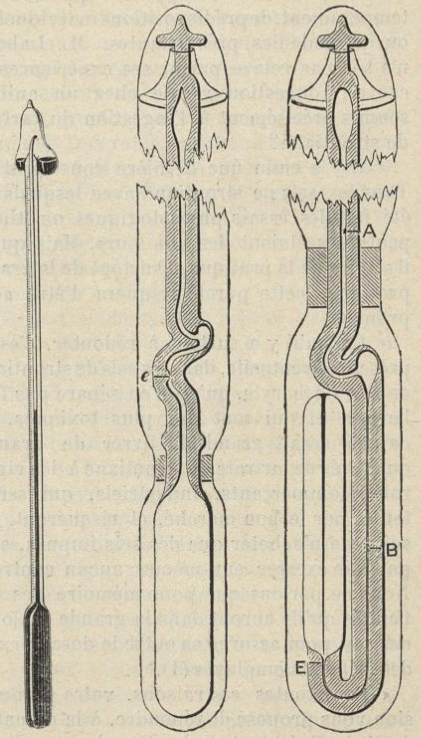


Fig. 182. Thermomètre Walferdin.

Fig. 183. Ancien modèle.

Fig. 184. Nouveau modèle. Thermomètres à renversement.

au seau est substitué un appareil formé d'un tube de verre contenant un thermomètre et logé dans une gaîne de cuivre munie de deux soupapes opposées : celle du haut s'ouvre de dedans en dehors et celle du bas s'ouvre de dehors en dedans. Une telle disposition oblige les soupapes à rester ouvertes pendant la descente et fermées pendant l'ascension. Après un séjour suffisant à l'endroit voulu, on retire l'appareil et on consulte immédiatement le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

thermomètre à l'arrivée. Il est clair que la gaîne d'eau qui entoure le thermomètre étant puisée dans la couche explorée, protège celui-ci contre l'action calorifique possible des nappes d'eau traversées pendant l'ascension. Par surcroit de précautions, on peut recouvrir soigneusement l'appareil avec des matières mauvaises conductrices de la chaleur.

De 1770 à 1800, les principales recherches sur les températures des couches profondes ont été faites par un procédé analogue.

A partir de 1803, les expériences de John Ross ont provoqué l'emploi exclusif des thermomètres à maxima et à minima ; on s'est servi de celui de Six d'abord puis de celui de Walferdin (fig. 182). Malheureusement, à peu près tous les travaux exécutés de 1803 à 1869,

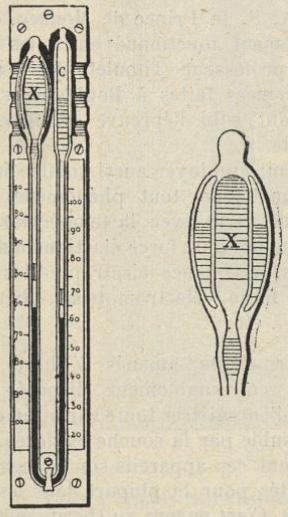


Fig. 185. — Thermomètre maxima et minima de Miller-Casella.

époque de la campagne du *Porcupine*, sont à rejeter. On ne savait pas corriger l'indication des index des thermomètres, des effets dus uniquement aux pressions exercées sur leurs réservoirs par la nappe d'eau qui est au-dessus d'eux.

Une graduation convenable a mis le thermomètre à maxima et à minima de Miller-Casella à l'abri de cette erreur. Ce thermomètre, qui a longtemps rallié tous les suffrages, se compose d'un tube de verre recourbé en forme d'U et terminé à ses deux extrémités par les réservoirs X et B (fig. 185), la partie inférieure du tube renferme du mercure au-dessus duquel flotte un mélange d'alcool, d'eau et de créosote qui remplit la totalité du réservoir X et seulement une partie du réservoir B, le reste de ce réservoir contient de l'air. Deux index en acier *i* et *i'* sont poussés par les ménisques mercuriels lorsqu'ils s'élèvent; mais, grâce à un fil de verre qui les entoure et qui forme ressort, ils restent en place lorsque les ménisques s'abaissent. La température s'élève-t-elle, le liquide du réservoir X est dilaté et pousse par suite le mercure et l'index *i'* dans la branche *b*; un abaissement de température contracte au contraire le liquide du réservoir X ce qui fait monter le mercure et par suite l'index *i* dans la branche *a*. *i* indique la température minima et *i'* la température maxima. Dans le but d'amortir l'effet de la compression, le réservoir X est entouré d'une seconde enveloppe séparée de la première par un petit espace aux trois quarts rempli d'alcool amylique.

Chaque thermomètre est en outre accompagné d'une graduation dans laquelle on a tenu compte de l'effet de compressions variant de 157 kil. à 628 kil. par centimètre carré et produites au moyen d'une presse hydraulique.

A bord du *Challenger*, beaucoup de ces thermomètres descendus à 7316 mètres de profondeur sont revenus brisés.

Même corrigées de la pression, les indications de tous les thermomètres à maxima et à minima manquent de précision; ils fournissent en effet non pas la température de la couche la plus profonde explorée mais les températures extrêmes des couches traversées.

Aujourd'hui, afin d'éviter cet inconvénient on fait presque uniquement usage de *thermomètres à renversement*. Nous décrirons le type Negretti et Zambra qui est l'un des meilleurs. C'est un thermomètre ordinaire à un détail de construction près :

Le tube porte en *e* (fig. 183) un étranglement suivi d'une ampoule et se termine par un second réservoir plus petit que celui du bas. Le fonctionnement est facile à comprendre : l'appareil est descendu, le gros réservoir en bas, dans la couche à explorer; après un séjour suffisant pour que le niveau de la colonne reste fixe, on le retourne bout par bout alors la colonne de mercure se rompt en *e* et tombe dans la partie du tube libre jusque-là et qui constitue réellement le thermomètre, cette portion de tube a été calibrée et graduée. On remonte l'appareil à bord et on fait la lecture. Il est clair que le gros réservoir est à double enveloppe afin de le protéger contre la pression. La figure 186 montre l'un des dispositifs employés pour le retournement.

M. V. Chabaud vient de modifier le ther-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

momètre à renversement de manière à le mettre à l'abri des ruptures auxquelles il est très sujet.

Voici en quels termes M. Chabaud expose les perfectionnements qu'il a apportés à ce précieux auxiliaire des Océanographes :

« Les thermomètres à renversement employés pour mesurer les températures profondes de la mer présentent deux inconvénients dont l'un découle de l'autre, et cela, lorsqu'ils sont parfaitement construits. Lorsqu'on retourne le thermomètre et qu'on le remonte, s'il vient à traverser des couches plus froides, il se produit dans le réservoir un vide causé par la contraction du mercure. Ce métal, pesant de tout son poids sur l'étranglement destiné à couper la colone mercurielle, fait coin en cet endroit, le verre cède et le canal thermométrique se fendille à l'étranglement même. Presque tous les thermomètres qui ont servi pendant quelque temps sont dans ce cas, ainsi qu'il est facile de le vérifier à faux jour avec une loupe. Bientôt l'étranglement n'est plus capable de retenir le poids du mercure que renferme la cuvette et, sous l'effet des chocs subis par le thermomètre lorsqu'on le remonte du fond des eaux, quelques gouttelettes de mercure peuvent venir se souder à la colonne thermométrique et en fausser les indications.

« La disposition suivante permet d'éviter cette rupture intérieure et ses conséquences.

« Au lieu que le réservoir thermométrique soit dans le prolongement même de la tige, il se recourbe de façon à former avec elle un U à branches presque accolées. La tige est faite de deux parties soudées l'une à l'autre : la partie supérieure A porte les degrés; la partie inférieure B, beaucoup plus capillaire, vient se souder au réservoir. Entre ces deux tiges se trouve une petite chambre de forme particulière, dilatée dans l'épaisseur du verre et dont le rôle est de retenir les fragments de colonne qui proviennent de la dilatation du mercure du réservoir traversant des couches d'eau à température plus élevée que celle où s'est opéré le retournement (fig. 184).

« L'étranglement *e* des anciens thermomètres à renversement est remplacé, dans ce modèle, par une obturation incomplète du canal thermométrique à la naissance même du réservoir, au moyen d'une tige de verre E traversant le cylindre de part en part et soudée à celui-ci à l'extrémité opposée à la tige du thermomètre.

« L'instrument est tout entier renfermé dans une enveloppe en verre épais contenant, dans la partie qui correspond au réservoir, une masse de mercure destinée à envelopper celui-là.

« Il est évident que, lorsqu'on retourne ce thermomètre, le poids du mercure du réservoir n'agit plus sur l'étranglement et que l'on évite ainsi un risque de casse; on voit aussi que, par le fait de la suppression du poids du mercure de la cuvette sur l'étranglement, il ne peut tomber dans la chambre préservatrice que le mercure provenant de la dilatation subie par le thermomètre en passant de couches froides dans des couches plus chaudes; c'est là d'ailleurs le véritable but de la chambre préservatrice, qui n'est alors utilisée que dans les limites *pour lesquelles elle a été créée*.

« Quatre instruments de ce genre ont été embarqués sur la *Princesse Alice*, le yacht de S. A. S. le Prince de Monaco, où ils ont parfaitement fonctionné entre les mains de M. le professeur Thoulet, dans une série d'expériences faites à Boulogne, sans avoir cependant subi l'épreuve définitive en eau profonde. »

On peut employer aussi comme indicateur thermométrique tout phénomène dont la grandeur varie avec la température : force élastique des gaz, force élastique maxima des vapeurs, résistance électrique des conducteurs, force électromotrice thermo-électrique,... etc.

Ces courants amenés à bord par des circuits convenablement disposés permettraient d'enregistrer toute variation de température subie par la couche explorée. Malheureusement ces appareils sont délicats et ont été rejetés pour la plupart dans les mesures marines. C'est encore au thermomètre à renversement que l'on donne la préférence. Ce sont ses indications qui ont permis de commencer la carte des températures des mers.

Nous devons en terminant cet article insister sur le haut intérêt que présente non seulement, pour la Science océanographique, mais aussi pour la Météorologie et les Sciences naturelles, la connaissance des températures de la mer. Il est à souhaiter que des travaux suivis soient entrepris et dirigés dans le but de dresser une carte générale de la température sous-marine et il est certain que la Science récoltera de ces travaux une connaissance parfaite de nombreux phénomènes encore inexpliqués.

A. Guillet.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

L'ÉLECTRICITÉ DANS LA MAISON

Sonneries électriques (*suite et fin*).

TABLEAUX INDICATEURS. — Nous avons vu dans le précédent numéro la manière de monter une même sonnerie sur plusieurs appels différents. A moins de conventions particulières, la personne chargée de répondre ne sait pas évidemment qui l'a appelée. C'est pour remédier à cet inconvénient que l'on emploie un *tableau indicateur*. Nous avons représenté (fig. 187) la vue d'ensemble de l'un de ces appareils, car il en existe un assez grand nombre de systèmes. Celui que je vais décrire est, je crois, le plus parfait; en tous cas, il est certainement d'un fonctionnement irréprochable. Afin de donner à la figure les plus grandes dimensions possibles, nous avons représenté un tableau à quatre guichets; mais il n'y a pas d'inconvénient à en construire un semblable pour cinq cents si l'on désire.

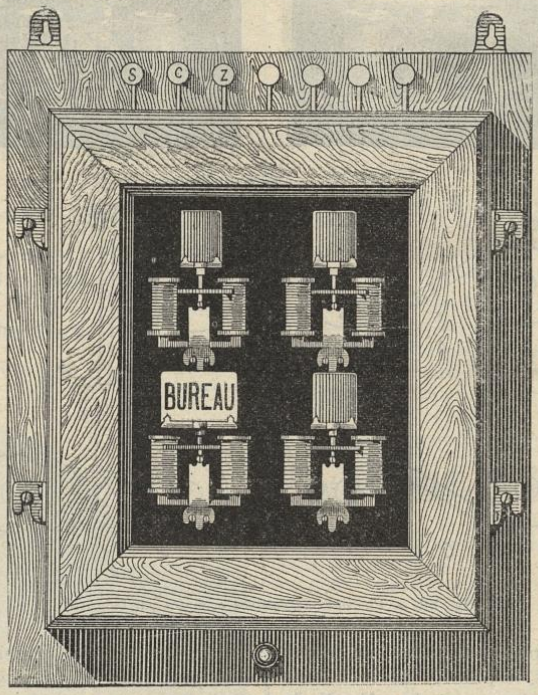


Fig. 187. — Tableau indicateur.

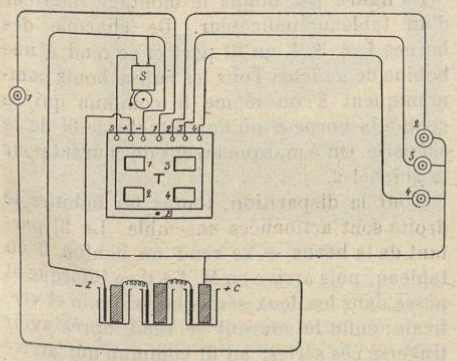


Fig. 188. — Montage d'une sonnerie avec 4 appels et tableau indicateur.

Ces tableaux ont autant de bornes qu'il y a de guichets, plus trois; ces dernières sont : l'une reliée à la sonnerie unique, les deux autres aux deux pôles de la pile. Chacune des autres bornes communique avec un bouton d'appel (fig. 188). Au repos les étiquettes sont tournées de façon à ne pouvoir en lire aucune.

Si l'on presse sur un bouton quelconque, l'étiquette du guichet correspondant apparaît en même temps que la sonnerie tinte. La personne de service s'approche du tableau et lit l'inscription; elle appuie sur le petit bouton B placé à la partie inférieure, ce qui fait disparaître l'étiquette.

Voyons maintenant le fonctionnement de cet instrument. Chaque guichet (fig. 189) est formé d'un électro-aimant et d'un barreau d'acier aimanté placé horizontalement et qui peut pivoter autour d'un axe vertical entraînant l'étiquette dans son mouvement. La fig. 190 représente un guichet dans ses deux positions extrêmes.

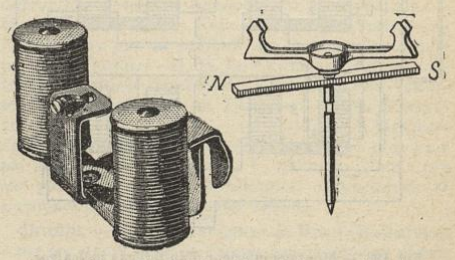


Fig. 189. — Guichet de tableau indicateur démonté.

Les noyaux de fer des deux bobines et la culasse qui les réunit ne forment qu'un seul circuit magnétique; mais les fils des deux bobines sont indépendants.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La bobine de gauche, intercalée dans le fil spécial du bouton d'appel correspondant, sert à faire apparaître le numéro; la bobine de droite sert à le faire disparaître, lorsqu'on appuie sur le bouton du tableau.

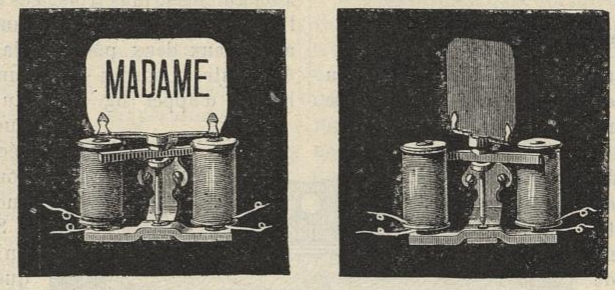


Fig. 190. — Tableau indicateur.

Au repos, l'aimant occupe la position représentée fig. 191, A. Si le courant est envoyé dans la bobine de gauche, celle-ci ayant un sens d'enroulement convenable, un pôle nord apparaît à l'extrémité du noyau et le pôle sud se reporte à l'autre extrémité du circuit magnétique. Or on sait que deux pôles de mêmes noms se repoussent; donc l'aimant pivotera dans le sens N S; de plus les pôles de noms contraires s'attirent, le pôle N de la bobine qui repousse énergiquement le pôle N de

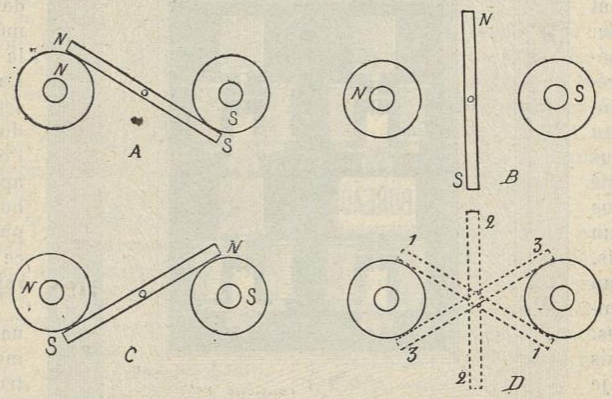


Fig. 191. — Positions successives occupées par l'aimant.

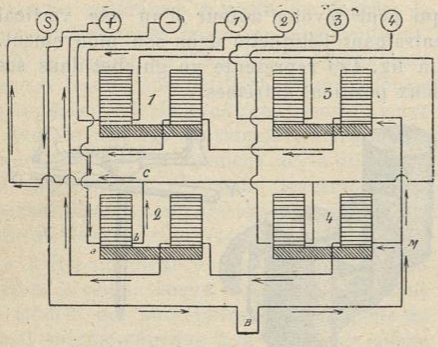


Fig. 192. — Montage intérieur d'un tableau indicateur.

l'aimant, attirera aussi, quoique faiblement à cause de la distance, le pôle S de l'aimant, et de même pour les deux autres. Donc les 4 actions concourrent à faire pivoter l'aimant.

Arrivé à la position B, celui-ci continuera sa rotation, car il n'y a pas de point mort, et l'on n'a pas besoin de compter sur la vitesse acquise. Dans cette position, l'attraction et la répulsion produites par chaque pôle de la bobine sont égales; plus loin, les attractions deviennent prépondérantes et l'aimant arrive jusqu'à la position C. A ce moment, l'étiquette a tourné et l'on peut lire l'inscription.

Pour la faire disparaître, il suffira évidemment d'envoyer un courant dans la bobine de droite de façon à déterminer un pôle nord, et par suite un sud à l'extrémité de l'autre noyau. Le mouvement s'effectuera en sens contraire, ce qui amènera la disparition. C'est la personne chargée du service, qui envoie ce dernier courant en appuyant sur le bouton du tableau.

La figure 192 donne le montage intérieur d'un tableau indicateur. De chacune des bornes 1, 2, 3, 4, un fil part et se rend à une bobine de gauche. Tous les autres bouts communiquent à un même fil commun qui se rend à la borne S où l'on attache le fil de la sonnerie. On a marqué le sens du courant pour le guichet 2.

Pour la disparition, toutes les bobines de droite sont actionnées ensemble. Le fil partant de la borne + se rend au bouton B du tableau, puis arrive en M. Là il se bifurque et passe dans les deux séries horizontale et verticale; enfin le courant se rend, après avoir traversé ces séries, au fil commun qui arrive à la borne —.

On voit que l'on peut employer une pile spéciale pour la disparition. Lorsque les tableaux sont formés d'un grand nombre de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

numéros, on fait bien d'installer deux piles : l'une de 2 ou 3 éléments en tension, mais de grandes dimensions, puisque le service est chargé, pour les boutons d'appel et la sonnerie; l'autre, uniquement réservée à la disparition, formée d'éléments montés tous en série, et en quantité suffisante pour faire disparaitre franchement les numéros (1). On peut aussi employer une seule pile ayant le nombre d'éléments nécessaires pour le fonctionnement du tableau, en attachant le fil des boutons d'appel au 2me ou 3me charbon, le dernier communiquant au tableau, mais le premier système est préférable, et je recommande particulièrement de l'employer.

C. Limb.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Pression des gaz

Prendre deux petits bocaux et les fermer à l'aide d'un bouchon de liège. Dans chacun des bouchons

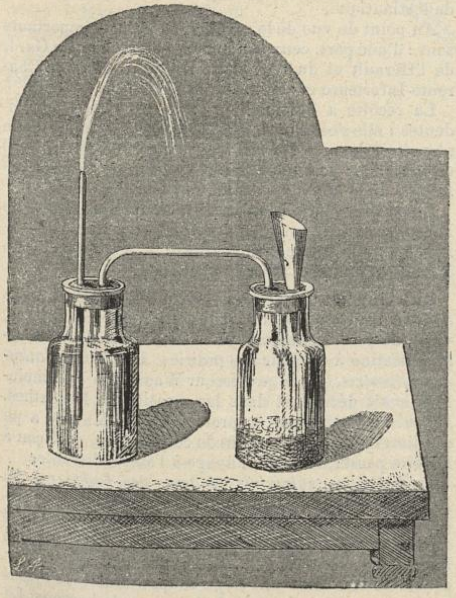


Fig. 193. — La pression des gaz.

percer deux ouvertures par lesquelles vous ferez entrer un tube en verre recourbé en forme de V allongé, les deux extrémités du tube ne doivent arriver qu'un peu au-dessous de la surface interne du bouchon. Dans l'un des bocaux vous mettrez de l'eau, aux trois quarts de la hauteur, et vous ferez passer par la seconde ouverture du bouchon un tube de verre percé des deux bouts et s'enfonçant jusqu'au bas. Ce bocal doit être hermétiquement bouché. (Au besoin couler de la cire sur l'ouverture). Dans l'autre récipient, vous mettrez de la craie et vous passerez à travers l'ouverture du bouchon restée libre, l'extrémité d'un cornet de papier, dans l'intérieur duquel vous coulerez une boulette de cire ou de mastic. Votre appareil ainsi disposé, si vous introduisez par le cornet du vinaigre ou mieux de l'acide sulfurique, au contact de la craie il se formera de l'acide carbonique qui, ne pouvant s'échapper par le cornet fermé par la boulette, passera par le tube de verre jusque dans l'autre bocal et viendra s'amasser sur la surface de l'eau. Il arrivera un moment où la pression s'exercera fortement sur le liquide et l'eau montant, par le tube vertical, jaillira en dehors sous forme de jet d'eau.

(1) C'est à l'obligeance de M. Eugène Michel, constructeur électricien, que nous devons le tableau indicateur dont nous donnons les dessins aujourd'hui.

EXERCICES DE CALCUL (1)

Problème proposé

Un instrument de musique rend une note qui correspond en réalité à N vibrations par seconde. Avec quelle vitesse l'instrument doit-il s'approcher de l'oreille pour que celle-ci perçoive la note précédente dièzée?

ACADÉMIE DES SCIENCES

Mathématiques pures et appliquées. — M. F. Tisserand : Note « *sur une équation différentielle relative au calcul des perturbations* ». — M. Sophus Lie : Note « *sur les fondements de la Géométrie* ».

Physique. — M. Faye : Note « *sur la trombe du 8 juin dernier dans le département de Lot-et-Garonne* ». — M. Faye présente à l'Académie, au nom de *M. Ch. Garnier*, une Monographie de l'Observatoire de Nice. — M. Augustin Normand : Note « *sur les vibrations des navires et les moyens capables de les atténuer* ». — M. H. Pellat : Remarques « *sur la dernière communication de* M. Gouy, *sur la tension superficielle des métaux liquides* » présentée par M. A. Potier. — M. Hurmuzescu : Note « *sur la diffraction éloignée* » présentée par M. Lippmann. — M. N. Piltschikoff : Note « *sur la polarisation de l'atmosphère par la lumière de la Lune* » présentée par M. A. Cornu. — M. H. Le Chatelier : Note « *sur les températures développées dans les foyers industriels* » présentée par M. Daubrée. — MM. G. Gautier et J. Larat : Note « *sur l'utilisation médicale des courants alternatifs à haut potentiel* » présentée par M. Lippmann. — M. Ch. V. Zenger : Note « *sur les perturbations atmosphériques, magnétiques et sismiques du mois de février* 1892 ».

Chimie. — MM. A. Haller et A. Held : Recherches « *sur les éthers acéto-acétiques monohalogénés et monocyanés* ». — M. Ph. A. Guye : Note « *sur la stéréo-*

(1) On adressera les solutions à M. A. Guillet, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chimie et les lois du pouvoir rotatoire » présentée par M. Friedel. — M. A. Recoura : Note « *sur une série de composés nouveaux : l'acide chromosulfurique et les chromosulfates métalliques* ». — M. D. Gernez : Recherches « *sur l'application de la mesure du pouvoir rotatoire à la détermination de combinaisons formées par les solutions aqueuses de persèite sur les molybdates acides de soude et d'ammoniaque* ». — M. A. Berg : Note *sur l'action de la soude et du cyanure de potassium sur la chlorodiamylamine* » présentée par M. Friedel. — M. G. Perrier : Note « *sur le métaphenyltoluène* » présentée par M. Friedel. — MM. Camille Vincent et Delachanal : Note « *sur la présence de la mannite et de la sorbite dans les fruits du laurier-cerise* » présentée par M. Friedel. — M. G. Massol : Note « *sur les chaleurs de formation des carballylates de potasse* ». — M. de Charbonnet : Note « *sur la densité des textiles* » présentée par M. Mascart. — M. Zune : Note « *sur la recherche de l'huile de résine dans l'essence de térébenthine* ». — M. P. Pichard : Note « *sur la nitrification comparée de l'humus et de la matière organique non altérée, et l'influence des proportions d'azote de l'humus sur la nitrification* ». — M. A.-B. Griffiths : Notes « *sur la composition de l'hémocyanine* » et « *sur les ptomaïnes dans quelques maladies infectieuses* » présentées par M. Arm. Gautier. — M. Ivison Y O'Neale : Note « *sur un procédé pour la conservation des vins et pour remplacer le plâtrage.* »

Sciences naturelles. — M. A. Trécul : Note « *sur l'ordre d'apparition des vaisseaux dans les fleurs du* Taraxacum dens leonis ». — M. Félix Guyon : Note « *sur l'influence de la tension intra-rénale sur les fonctions du rein* ». — MM. Costantin et Dufour : Note « *sur la Molle, maladie des champignons de couche* » présentée par M. Duchartre. — M. Émile Mer : Note « *sur les bois de printemps et bois d'automne* » présentée par M. Duchartre. — M. G. Chauveaud : Note « *sur la fécondation dans les cas de polyembryonie* » présentée par M. Duchartre. — M. Ch. Decagny : Note « *sur l'action du nucléole sur la turgescence de la cellule* ». — M. G. Rolland : Note « *sur le régime des eaux souterraines dans le haut Sahara de la province d'Alger, entre Laghouat et El Goléa* » présentée par M. Daubrée. — M. E. Rivière annonce à l'Académie la découverte, en Italie, de trois squelettes humains quaternaires.

CHRONIQUE

Un microscope gigantesque. — L'Institut de physique et d'optique de Munich, vient d'achever la construction d'un microscope perfectionné d'un pouvoir grossissant de 11 000 diamètres. Cet instrument de précision a coûté 43 750 francs.

L'antiquité des bacilles. — Rien n'est nouveau sous le soleil, dit un proverbe qui a souvent son application. Les microbes et les bacilles que l'on croyait découverts d'hier étaient connus d'une haute antiquité. Un médecin mexicain, M. Vallot de Yraten, un savant archéologue, a dernièrement traduit des hiéroglyphes des anciens Indiens et il a trouvé le passage suivant : « La racine et la plante Kokobehé, bouillie et prise en infusion, détruit tous les petits animalcules *invisibles* qui ont pu prendre naissance dans le corps de l'homme. »

La population de la France à travers les siècles. — M. Levasseur, l'éminent professeur du collège de France, estime à 6 700 000 habitants la population de la Gaule (Narbonnaise comprise) sous Jules César. Sous Charlemagne elle s'élevait probablement à 9 millions. En 1328 fut fait le premier recensement, mais par maisons, par *feux* : il mentionne l'existence de 24 150 paroisses et de 2 411 149 feux. Ces chiffres s'appliquant seulement au domaine royal et aux pays payant impôt, couduisent à fixer à 20 millions d'habitants la population de la France à cette époque, en admettant 4 personnes par feu. Sous Louis XIV la population est la même, elle s'élève à 26 millions en 1789, à 27 millions 1/2 en 1801, à 38 millions en 1886.

Production des minéraux usuels pour 1889. — Voici d'après le Journal de la *Société de Statistique* de Paris la production générale des divers minéraux.

On a extrait :

485 millions	de tonnes	de houille ;	
6 465 000	—	pétrole ;	
51 755 000	—	minerai de fer ;	
3 202 000	—	—	cuivre ;
1 023 000	—	—	plomb ;
1 123 000	—	—	zinc ;
27 000	—	—	étain.

La France vient au cinquième rang pour la production de la houille (24 millions de tonnes) et au sixième rang pour celle des minerais de fer (3 070 000 tonnes).

La récolte du sel. — En 1890, la surface active des marais salants a été de 18 000 hectares environ. Ils ont été exploités dans douze départements, dont sept sur le littoral de la Méditerranée et cinq sur les côtes de l'Atlantique.

Au point de vue de la production, les plus importants sont : d'une part, ceux des Bouches-du-Rhône, du Gard, de l'Hérault et du Var, et, de l'autre, ceux de la Charente-Inférieure et de la Loire-Inférieure.

La récolte a été meilleure que les années précédentes : elle s'est élevée à 352 000 tonnes, tandis qu'elle n'avait été que de 262 000 tonnes en 1889 et de 167 000 en 1888. Sur ce chiffre de 352 000 tonnes, les marais salants de la Méditerranée en ont fourni 257 000.

Le prix de vente du sel n'a pas diminué par suite de l'abondance de la production comme on pourrait raisonnablement le croire, au contraire il a augmenté de 3 fr. 57 et a été de 24 fr. 15 par tonne.

Un nouveau fourrage. — Un des membres de la Société d'agriculture du Doubs, M. Mathey, d'Ornans, vient de faire connaître en France un nouveau fourrage destiné à enrichir nos prairies. Il s'agit du *lathyrus sylvestris*, que le professeur Wagner de Wareheinteck avait découvert dans les massifs des Karpathes. En même temps que ce professeur, M. Mathey a pu améliorer certaines variétés de cette plante, de façon à la faire passer de l'état sauvage à l'état cultivable.

Le *lathyrus sylvestris* ou *gesse* des forêts est un fourrage de la famille de la luzerne, du trèfle, du sainfoin. Il a l'avantage de pousser sur n'importe quel terrain même sur les terres sèches et convient très bien à tous les animaux. Son rendement à l'état sec est de 10 000 kilos en trois coupes. Enfin, ses tiges atteignent parfois jusqu'à deux mètres de hauteur. Le *lathyrus sylvestris* se replante au moyen de plants racineux d'un an.

Suivant l'analyse faite il serait deux fois plus nourrissant que la luzerne.

Il y a tout lieu de croire que notre agriculture a fait là une heureuse trouvaille, qui pourra donner une plus-value très sensible aux prairies artificielles.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 22 au 28 Mars 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Lion.

A l'Ouest. — Le Cocher, le Taureau (ALDEBARAN, LES PLÉIADES), les Gémeaux, (CASTOR ET POLLUX), Orion (à l'horizon), SIRIUS, la Licorne, le Petit Chien, (PROCYON).

Au Nord. — La Girafe, Persée, Cassiopée, Andromède, Céphée, la Petite Ourse (l'ÉTOILE POLAIRE), le Dragon, la Couronne boréale.

A l'Est. — La Grande Ourse, le Bouvier, la Chevelure, la Vierge, la Coupe, l'Hydre.

A l'Aurore. — Les planètes : **Mars, Saturne** et **Uranus.**

Le Soir. — Les planètes : **Mercure, Vénus** et **Saturne.**

La Nuit. — Les planètes : **Mars, Saturne** et **Uranus.**

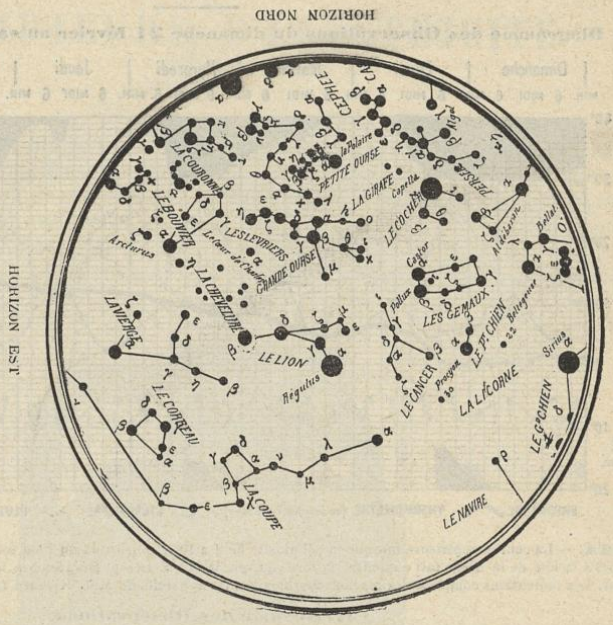


Fig. 194. — Aspect du ciel pour Paris, le 25 mars 1892, à 10 h. du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en mars :

A l'aide d'une jumelle. — Les Pléiades, la nébuleuse d'Andromède, les étoiles doubles écartées θ σ et κ Taureau. La constellation d'Orion.

Avec une lunette ou un télescope. — Les Pléiades, Orion (la nébuleuse, l'étoile multiple θ; les doubles δ, σ et ι) La nébuleuse d'Andromède; les amas des Gémeaux, de Persée, du Cocher, du Cancer, du Grand Chien; — les étoiles doubles et colorées τ et φ du Taureau; δ ζ et κ des Gémeaux; γ du Bélier; α des Poissons; ε et η de Persée, γ d'Andromède (un des plus beaux couples du ciel); 32 et o^2 de l'Eridan; θ et ι du Cancer; ζ du Grand Chien, l'étoile rouge R du Lièvre; ε de l'Hydre; γ et 54 du Lion; β, κ et ξ de Céphée; η et ι de Cassiopée, L'ÉTOILE POLAIRE, ALGOL (β de Persée), MIRA CETI de la Baleine, le cœur de Charles, MIZAR de la Grande Ourse (ζ), RÉGULUS de Lion, SIRIUS de la constellation du Grand Chien.

Phénomènes :

Le 25 mars minimum d'éclat de l'étoile variable χ du Cygne (5,2 — 13,5).

Le 28 mars à 3h. matin, **Jupiter** en conjonction avec la **Lune** à 2° 52′ nord (invisible à Paris).

Position des planètes :

Mars au nord de l'étoile φ du Sagitaire.

Jupiter invisible.

Saturne entre les étoiles η et β de la Vierge. (Il faut une lunette pour apercevoir l'anneau et les satellites).

Uranus près de l'étoile λ de la Vierge (a l'éclat d'une étoile de 6e grandeur).

Neptune se trouve à 1° au nord de l'étoile ε du Taureau. Cette planète se mouvant en 165 ans autour du Soleil, son déplacement annuel est peu considérable. Elle brille comme une étoile de 8e grandeur. Il faut un instrument pour l'apercevoir.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune.
22 Mars	6 h. 0 M.	0 h. 6 M.	48 S. 6 h. 15 S.	
23 —	5 58	0 6	29 6 16	
24 —	5 56	0 6	11 6 18	
25 —	5 54	0 5	13 6 19	
26 —	5 51	0 5	34 6 21	
27 —	5 49	0 5	16 6 22	
28 —	5 47	0 4	58 6 24	
Lune				
22 Mars	2 h. 57 M.	6 h. 38 M.	10 h. 19 M.	24
23 —	3 48	7 35	11 25	25
24 —	4 29	8 32	0 42 S.	26
25 —	5 0	9 28	2 5	27
26 —	5 25	10 22	3 31	28
27 —	5 46	11 15	4 59	29
28 —	6 5	0 7 S.	6 26	30
		Le 21 Mars		
Mercure	6 h. 24 M.	0 h. 59 S.	7 h. 36 S.	
Vénus	7 17 M.	2 43 S.	10 10 S.	
Mars	2 19 M.	6 23	M. 10 27 M.	
Jupiter	6 8 M.	0 8	S. 6 8 S.	
Saturne	5 32 S.	11 51	S. 6 14 M.	
Uranus	9 10 S.	2 17	M. 7 19 M.	

Nouvelle Lune le 28, à 1 h. 27 m. du soir. G. B.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

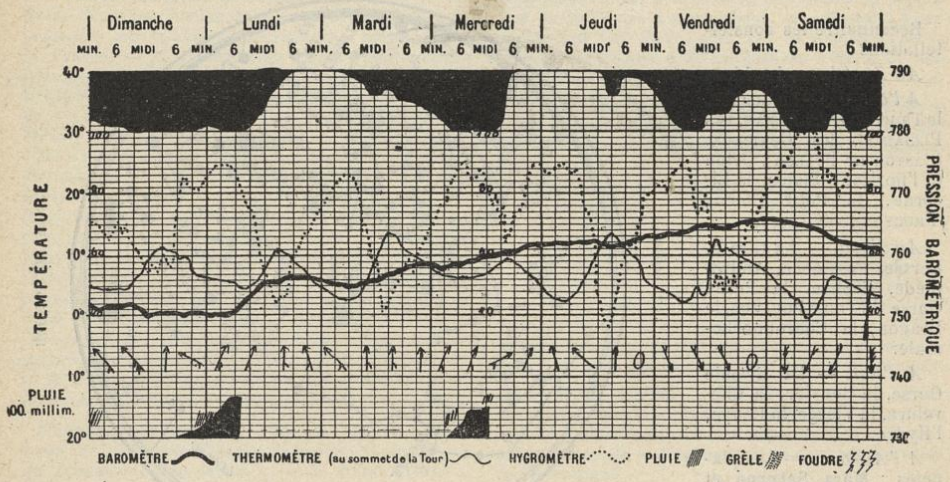
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 février au samedi 27 février 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. 21	751.21	4.8	11.3	8.0	3.0	55	85	S.-E.	Arrêt	0	Arrêt	Couvert, Pluie.
L. 22	751.65	4.7	11.0	7.8	4.3	44	88	S.-S.-O.	»	6.9	»	Nuageux.
M. 23	755.23	2.8	13.6	8.7	4.5	41	86	S.	»	»	»	Assez beau.
M. 24	758.84	6.2	9.4	7.8	5.2	63	90	S.-S.-O.	»	4.9	»	Couvert, Pluie.
J. 25	761.33	2.2	7.3	7.8	5.5	36	90	S.-S.-E.	»	»	»	Beau.
V. 26	764.34	2.1	3.8	7.3	5.4	48	91	N.-N.-O.	»	»	»	Brouillard.
S. 27	763.58	0.2	6.9	3.8	5.2	79	100	N.-N.-E.	»	»	»	Brouillard.
Moyenne	758.46	3.2	9.7	7.3	4.7	»»	»»	»	»	Total 11.8	Total »	

L'échéance de fin Février étant l'une des plus chargées de l'année, nous prions les lecteurs, dont l'abonnement expire à cette date, de nous faire parvenir le montant de leur renouvellement, s'ils ne veulent pas subir d'interruption dans l'envoi du Journal. Sauf avis contraire, nous ferons présenter par la poste une quittance, augmentée de 50 centimes pour frais de recouvrement.

Nous rappelons aussi à nos abonnés que chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la dernière bande et de 50 centimes pour frais de réimpression des bandes.

Adresser ces renseignements et le montant des abonnements à M. E. MAZAUD, boulevard du Montparnasse, 104.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LES COMPTEURS D'ÉLECTRICITÉ

On conçoit sans peine la possibilité de mesurer le débit d'une distribution d'eau ou de gaz d'éclairage; mais bien peu de personnes, parmi celles qui n'ont pas fait une étude spéciale de l'électricité, comprennent que l'on puisse apprécier aussi bien la *consommation électrique* d'un abonné aux Usines centrales.

Par quels facteurs le fluide électrique si subtil et encore si mystérieux peut-il se prêter aux mesures précises? Comment évaluer le travail mécanique, la chaleur, la lumière en un mot l'*énergie* livrée sous forme électrique

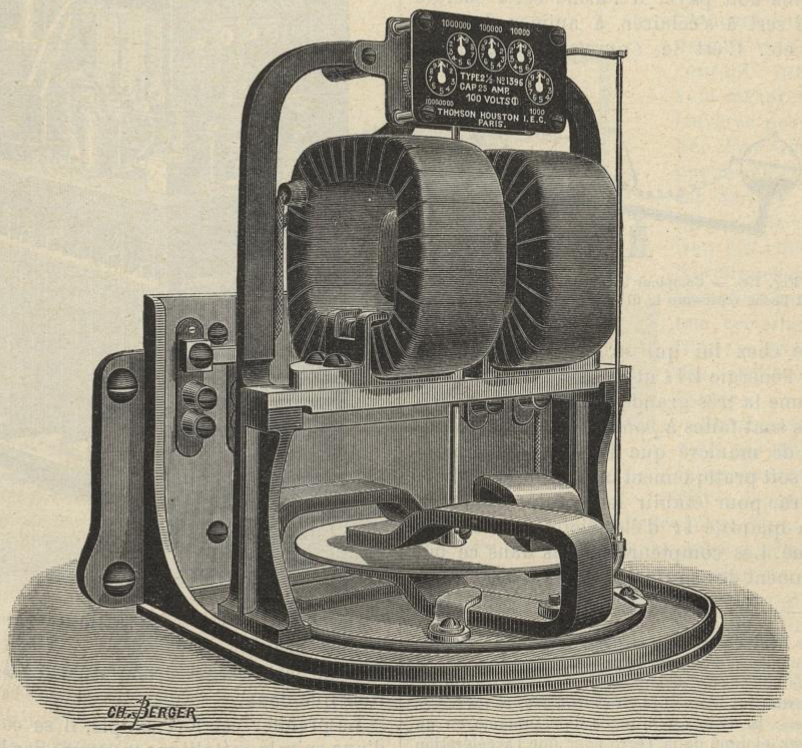


Fig. 195. — Compteur Thomson.

aux abonnés et dont ils sont redevables aux compagnies?

Une analogie va le faire comprendre. La valeur mécanique d'une installation dépend de sa *puissance* c'est-à-dire du travail qu'elle peut fournir dans l'unité de temps. La puissance d'une chute d'eau par exemple est égale au poids d'eau écoulée en une seconde, c'est-à-dire au *débit* de la source, multiplié par la différence de niveau entre le lieu où naît la chute et celui où on l'utilise (1).

(1) Lorsqu'une masse de 1 kilogramme tombe sous l'action de la pesanteur d'une hauteur de un mètre, le travail relatif à la chute est égal par définition à 1 *kilogrammètre*; si la même masse tombait d'une hauteur de 75 mètres le travail produit vaudrait 75 kilogrammètres. En général il faut multiplier la masse qui tombe évaluée en kilogrammes par la distance

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les choses se passent de même en électricité ; au débit de la chute d'eau correspond l'*intensité* du courant électrique employé et à la différence de niveau correspond *la force électro-motrice* qui maintient ce courant (1). Le produit des nombres qui mesurent ces deux grandeurs exprime encore la puissance de l'installation.

Il résulte de là que si E représente la valeur de la force électromotrice, ou différence de niveau électrique, entre les deux points où le circuit de l'abonné se rattache aux conducteurs de distribution de l'Usine centrale, et I l'intensité du courant dans ce circuit, l'énergie livrée à l'abonné pendant un temps t sera mesurée par le produit E I t des trois nombres. L'abonné doit payer à l'usine cette énergie qui lui sert à s'éclairer, à animer des moteurs, etc. C'est le *Compteur d'électricité*

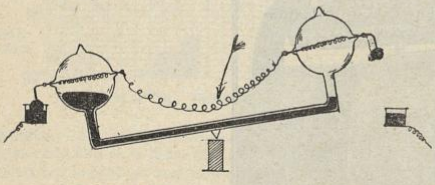


Fig. 196. — Compteur bascule à air chaud.
(La flèche représente le fil d'arrivée du courant.)

installé chez lui qui a la mission d'enregistrer l'énergie E I t utilisée.

Comme la très grande majorité des distributions sont faites à *potentiel constant*, c'est-à-dire de manière que la force électromotrice E soit pratiquement invariable et connue, il suffira, pour établir la facture, d'enregistrer la quantité I t d'électricité versée chez l'abonné. Les compteurs établis dans ce but se nomment des *coulombs-mètres* (2).

Nous nous occuperons principalement de ces appareils.

Et d'abord quels sont les phénomènes qui permettent de mesurer l'intensité d'un courant électrique ; nous en trouvons trois principaux : l'échauffement des conducteurs, l'électrolyse et enfin les attractions ou répulsions électromagnétiques.

Disons tout d'abord que le nombre des appareils basés sur l'utilisation du phénomène d'échauffement d'un conducteur par le

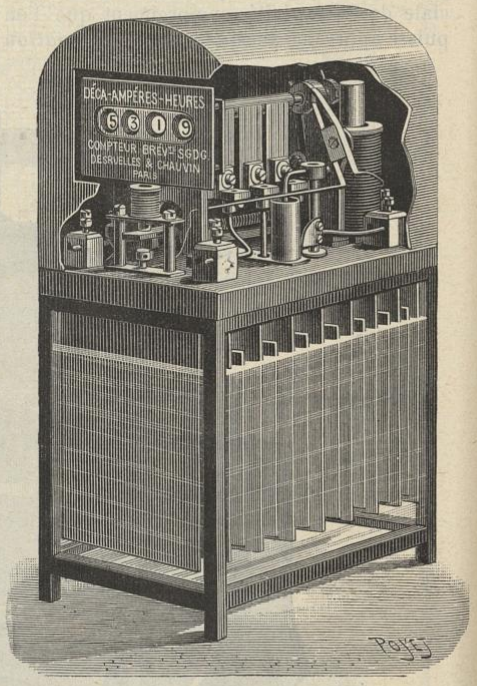


Fig. 197. — Compteur Desruelles et Chauvin.

courant, est assez restreint et nous n'en citerons que deux.

Le premier est fort simple, il se compose d'une spirale métallique traversée par le cou-

---

franchie évaluée en mètres pour avoir le nombre de kilogrammètres fourni par la chute.

Depuis 1881 les physiciens se servent d'autres unités, ils mesurent les longueurs en *centimètres* et les forces en *dynes* : la dyne est le poids d'un gramme en un lieu assez éloigné de la Terre pour que l'accélération de la chute des corps en cet endroit soit égale seulement à 1 au lieu d'être égale à 981 comme à Paris. En ce lieu idéal le travail relatif à la chute de 1 gramme serait égal par centimètre à ce que les physiciens nomment une *erg* : c'est l'unité de travail adoptée. On peut se faire une idée approximative de ces grandeurs en remarquant que la dyne a une valeur voisine du poids de 1 milligramme à Paris et que par suite l'erg est à peu près le travail de 1 milligramme tombant d'une hauteur égale à 1 centimètre. On emploie à Paris dans la pratique des multiples convenables de ces unités.

(1) Voir n° 66, page 74, une note de M. Limb sur la force électromotrice.

(2) Cette dénomination provient de ce que l'on a donné le nom de *Coulomb* à l'unité pratique de quantité d'électricité. C'est la quantité d'électricité qui traverse en une seconde la section d'un conducteur parcouru par un courant dont l'intensité est d'un *Ampère*, un tel courant passant dans un fil circulaire de 1^{cm} de longueur et de 1^{cm} de rayon exercerait sur *l'unité de quantité de magnétisme* placée au centre, un effort égal à 1/10^{e} de dyne. Enfin l'unité de quantité de magnétisme est celle qui, placée à 1 centimètre d'une quantité égale de magnétisme, exerce sur celle-ci un effort de une dyne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rant qu'il s'agit de mesurer. Au-dessus de cette spirale et supporté par un pivot se trouve un petit moulinet excessivement léger (fig. 200).

La chaleur développée dans la spirale métallique échauffe l'air ambiant qui s'élève et met le moulinet en rotation de même que nous voyons de petites hélices de mica, ou de papier tourner avec rapidité au-dessus du verre d'une lampe allumée par exemple; en munissant l'axe du moulinet d'une vis sans fin engrenant avec un train de roues dentées, on peut inscrire sur un cadran le nombre de tours exécutés.

Un deuxième système basé sur le même principe fondamental est représenté fig. 196.

Un tube de verre deux fois recourbé à angle droit porte à ses deux extrémités des boules hermétiquement fermées contenant de l'air et traversées par des spirales métalliques; ces spirales sont réunies par les fils indiqués sur la figure, et de plus leurs extrémités libres sont munies de pointes recourbées qui peuvent venir plonger dans des godets de mercure.

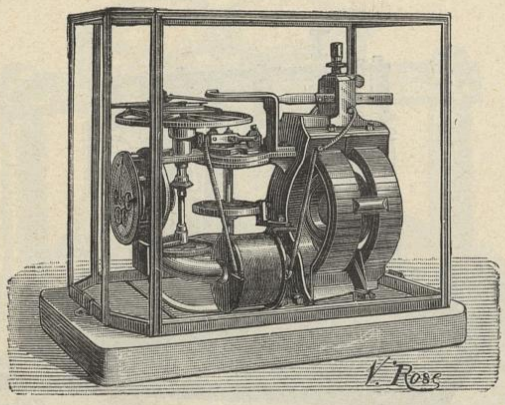


Fig. 198. — Compteur Cauderay-Frager.

Le courant passe dans l'une des spirales qu'il échauffe, et l'air en se dilatant refoule le mercure, dont le tube et une partie des boules sont remplis, dans la boule opposée : l'équilibre est rompu, l'appareil bascule et la seconde spirale s'échauffe pendant que la première se refroidit. Le phénomène se reproduit donc en sens inverse et ainsi de suite, et toutes les oscillations du tube sont enregistrées par un mécanisme qui fait avancer une aiguille devant un cadran.

Les deux appareils que nous venons de décrire, ne peuvent donner que des indications grossières, la chaleur développée dans les conducteurs ne produisant pas une vitesse de rotation ou un nombre d'oscillations proportionnels à l'intensité du courant; et en somme toutes les recherches faites dans cette voie n'ont pas donné jusqu'ici de résultats bien satisfaisants.

Voyons maintenant le parti que l'on a pu tirer de l'électrolyse.

Nous devons dire d'abord que c'est la première voie dans laquelle s'engagèrent les chercheurs et du reste elle était toute indiquée.

Les travaux scientifiques récents nous ont donné la liste complète des *équivalents électrochimiques*, autrement dit, le poids de métal qu'une quantité d'électricité égale à l'unité peut transporter d'une électrode sur une autre dans une dissolution d'un sel du métal constituant les électrodes (1).

Edison chercha dès 1880 à utiliser ce principe au moyen d'un appareil fort simple. Cet appareil est double du reste, et les indications fournies par l'une des parties sont destinées seulement au contrôle de l'autre.

Deux voltamètres sont remplis d'une dissolution de sulfate de cuivre dans laquelle plongent deux lames de cuivre rouge. Le courant que l'on veut mesurer ne les traverse pas en entier. Une très faible partie seulement en est dérivée et employée à la production des effets électrolytiques qui consistent à transporter une certaine quantité de cuivre de l'une des électrodes sur l'autre.

En pesant tous les mois par exemple la lame sur laquelle se fait le dépôt, il suffit de multiplier le poids de cuivre déposé par le rapport des intensités du courant principal et de celui qui traverse le voltamètre puis à diviser par l'équivalent électrochimique, pour connaître la quantité totale de l'électricité débitée pendant le mois.

Le cuivre et le sulfate de cuivre n'ayant pas donné de bons résultats, Edison les remplaça par le zinc et le sulfate de zinc : en outre pour éviter les manipulations délicates de la pesée des électrodes, le même inventeur avait également combiné un modèle totalisant sur un cadran les quantités d'électricité, au moyen d'une balance pesant automatiquement le dépôt de

(1) Équivalents électrochimiques en milligrammes par coulomb :

Hydrogène. . . .	0,010384
Argent	1,118
Cuivre	0,32709 (sels cuivriques).
	0,65419 (sels cuivreux).
Zinc	0,33696

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

zinc. — Plusieurs défauts assez graves affectent l'exactitude des mesures; mais, en faisant traverser le voltamètre par la totalité du courant à jauger, on se débarrasse d'une cause d'erreurs importante, provenant de la variation de résistance électrique du système.

Par l'emploi de cette méthode, et en utilisant pour la préparation du bain électrolytique et pour la fabrication des électrodes des sels et des métaux absolument purs, MM. Desruelles et Chauvin ont construit un appareil représenté fig. 197 donnant des indications très exactes.

Il se compose en principe d'un voltamètre à sulfate de zinc avec électrodes de zinc à très grandes surfaces traversées par le courant total.

Les variations de poids de l'une des électrodes suspendue à une sorte de balance sont utilisées pour établir des contacts électriques qui mettent en mouvement un mécanisme changeant alternativement le sens du courant dans le voltamètre et enregistrant sur un cadran la quantité d'électricité écoulée.

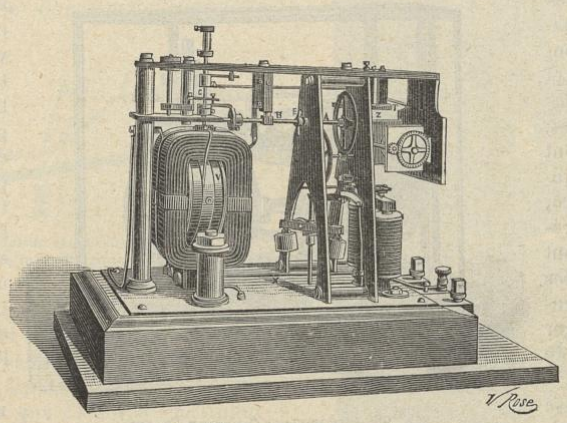


Fig. 199. — Compteur Brillié.

La troisième catégorie de compteurs, celle dont le principe repose sur les actions électromagnétiques est de beaucoup la plus nombreuse, et nous devrons même la diviser encore en deux groupes distincts.

Le premier comprend les systèmes dans lesquels on utilise les actions magnétiques pour obtenir soit un mouvement de rotation continu, soit un écoulement de mercure, soit encore pour ralentir un mouvement oscillatoire.

On comprend en effet que si, par exemple, nous disposons de systèmes tels que les vitesses de rotation, d'écoulement ou d'oscillation varient proportionnellement à l'intensité du courant à mesurer, il nous suffira de compter simplement le nombre de tours, la quantité de mercure écoulée ou le nombre d'oscillations pour connaître immédiatement la quantité d'électricité ayant traversé l'appareil puisque un tour, un centimètre cube de mercure écoulé ou une oscillation représentent une quantité d'électricité parfaitement définie.

Nous citerons parmi les appareils de cette cetégorie, le compteur Borel *spécialement destiné aux courants alternatifs*, et dans lequel on obtient la rotation d'un léger anneau de fer par une sorte de *champ magnétique tournant*. — Le compteur Perry, dans lequel un tube de cuivre plongé dans un bain de mercure tourne sous l'influence d'un champ magnétique fixe. — Le compteur Lippmann qui met en mouvement du mercure dont la vitesse d'écoulement est mesurée par des augets qui se remplissent et se vident tour à tour.

Le compteur Thomson (fig. 195) constitué par une véritable machine dynamo tournant avec une rapidité proportionnelle au courant à mesurer.

Enfin le compteur Aron constitué par deux mouvements d'horlogerie tendant à faire osciller synchroniquement deux pendules dont l'un est libre tandis que l'autre est retardé dans son mouvement par l'influence d'un champ magnétique produit par une bobine verticale placée au-dessous de lui et variant avec le courant. La différence du nombre des oscillations du pendule libre et du pendule retardé multipliée par un coefficient convenable, donne la mesure cherchée.

On pourrait donner à ces divers systèmes la dénomination générique de compteurs *dynamiques*, par opposition à ceux que nous allons passer en revue, dans lesquels une indication *statique* de l'intensité du courant est multipliée par la durée de cette indication.

Supposons, pour prendre une comparaison simple, que nous possédions une canalisation d'eau débitant un litre par seconde, et laissons l'écoulement se produire pendant une minute, nous savons que pour avoir la quantité d'eau totale qui aura circulé il suffira de multiplier le débit, 1 litre, par le temps, 60 secondes, et nous trouvons 60 litres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Faisons de même pour l'électricité, et supposons qu'un observateur note, toutes les minutes, par exemple, l'intensité du courant à mesurer.

Si le courant est de 10 ampères pendant la première minute, de 5 pendant la deuxième. de 20 pendant la troisième, *la quantité totale d'électricité* qui aura circulé pendant ces trois minutes sera de $10^a \times 60^s + 5^a \times 60^s + 20^a \times 60^s = 2100$ coulombs.

Pour créer un compteur il nous suffit donc de combiner un mécanisme qui remplace l'observateur et par conséquent enregistre les indications d'un ampère-mètre en les multipliant par le temps pendant lequel elles se produisent.

Ce résultat peut s'obtenir assez facilement et de diverses manières, par l'emploi d'une horloge et d'un ampère-mètre combinés.

Le premier compteur de ce genre fut imaginé par M. Cauderay. Cet appareil muni d'une horloge dont le mouvement était entretenu électriquement embrayait toutes les minutes, et faisait tourner d'une quantité proportionnée à la déviation de l'index d'un ampère-mètre, un train d'engrenages muni d'une aiguille se déplaçant devant un cadran.

L'indication fournie par cette aiguille représentait donc bien l'intensité du courant multipliée par le temps.

Ce modèle, après divers perfectionnements, est devenu le compteur Cauderay-Frager un des plus répandus aujourd'hui et représenté par la figure 198.

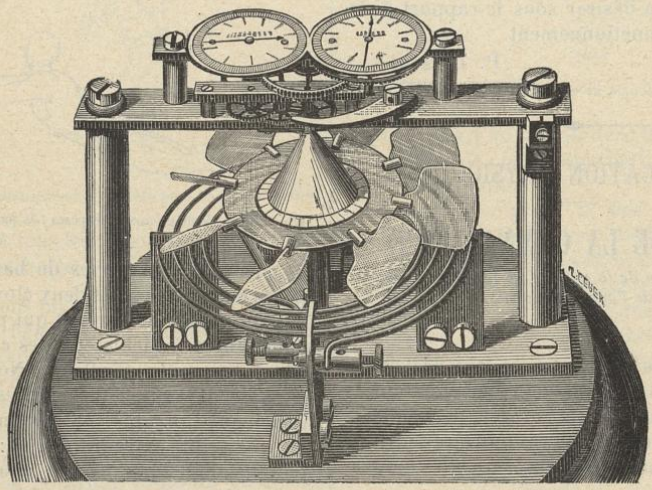


Fig. 200. — Compteur à moulinet.

Nous citerons encore comme étant très employé le compteur de M. Brillié (fig. 199), reposant toujours sur le même principe, et n'en différant que par les mouvements mécaniques de l'horloge et des rouages divers de l'enregistreur.

Nous nous bornerons à ces trois modèles, car le nombre des appareils à citer serait trop considérable, et nous dirons seulement que les compteurs les plus répandus actuellement à Paris, sont ceux de MM. Cauderay-Frager, Brillé, Aron et Thomson déjà cités.

Donnons en dernier lieu quelques renseignements pratiques sur les indications fournies par les cadrans de ces compteurs.

De même que pour le gaz on a adopté une unité de mesure, le mètre cube, on a pris pour base d'appréciation du courant électrique *l'Hecto-Watt-Heure*, qui représente le débit d'énergie d'un courant de 1 ampère sous une force électro-motrice ou pression électrique de 100 volts, pendant une heure.

Un tel courant est capable par exemple de fournir, étant employé à faire fonctionner des lampes à incandescence, une lumière de 35 bougies environ pendant une heure. — Le prix de l'Hecto-Watt-Heure à Paris est uniformément de 0 fr. 15 c.

Quelques mots encore sur la valeur comparative des compteurs à gaz et des compteurs électriques industriels.

Les données fournies par les compteurs à gaz sont principalement influencées dans leur exactitude par les variations de la pression du gaz et le changement du niveau de l'eau dans la cuve de la roue à augets.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On ne peut pas faire les mêmes reproches au compteur électrique, et les modèles bien conçus tiennent même compte des variations de pression. En réalité, on peut obtenir de ces appareils des indications exactes à $^1/_{100}$ près; mais en moyenne, et dans une exploitation étendue, on peut encore ne pas dépasser des erreurs de $^5/_{100}$, ce qui est un résultat magnifique si on le compare à ceux fournis par les compteurs à gaz qui sont loin d'approcher de cette précision.

Par contre, les compteurs électriques ont contre eux le défaut d'une complication un peu grande et sont par conséquent sujets à plus de dérangements. — Nous devons cependant constater les grands progrès réalisés dans leur construction, et nous pouvons être assurés que d'ici peu, ces appareils ne laisseront plus rien à désirer sous le rapport de la régularité du fonctionnement.

P. Létang,
Ingénieur électricien.

ÉDUCATION PHYSIQUE

ROLE DE LA GYMNASTIQUE

Dans l'éducation de la volonté et le développement de l'énergie morale.

(suite) (1)

Comme nous l'avons vu, les jeux ne demandent à l'homme que des mouvements naturels et tous les mouvements naturels peuvent être réflexes; la gymnastique au contraire demande des mouvements artificiels et tous les mouvements artificiels sont *voulus :* il en résulte que, seuls, les exercices du gymnase ne peuvent se passer du concours de la volonté, d'abord parce qu'il sont artificiels, ensuite parce qu'ils nécessitent des maximums de contraction.

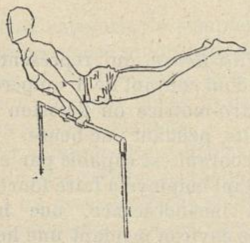


Fig. 165 (1). — Rétablissement par grand élan : arrivée à l'appui (2).

Cette intervention constante de la volonté soit comme agent de coordination, soit comme agent d'excitation, développe rapidement les qualités morales du gymnaste. Il s'accoutume de bonne heure à cette lutte contre lui-même dont le résultat est l'accroissement et la connaissance, en un mot, la pleine possession de ses moyens. On ne se doute guère au prix de quel travail s'obtiennent ces qualités de force et d'agilité que l'on admire chez certains gymnastes; bien des gens ne voient là que les heureux dons de sujets d'élite et ne savent pas à quel point la volonté peut remplacer la nature! Nous pourrions citer des infirmes parmi les célébrités de la gymnastique transcendante : Dare, l'amputé, célèbre par

Fig. 201. — Voltige aux 2 trapèzes : la passe en souplesse.

ses merveilleuses *séries* de barre fixe et ses *chutes* audacieuses; les deux clowns sauteurs, applaudis de tout Paris et qui privés chacun d'une jambe franchissent des chaises et exécutent des sauts périlleux. Nous avons vu travailler il y a quelques années, à la Société Alsacienne-Lorraine, un amateur d'une force et d'une agilité extraordinaires : il était bossu. Actuellement, l'homme que nous considérons comme le gymnaste le plus fort, le plus complet qui existe, est d'une taille au dessous de la moyenne, d'une complexion peu vigoureuse, et a commencé la gymnastique sur les instances de son médecin à bout de quinquina!

Enfin les femmes mêmes, si maladroites, si mal douées en général pour tous les exercices, arrivent parfois à des résultats surprenants : il nous suffira de citer les sœurs Foucart, Mlles Amoros, Emilia Chelli et la famille Chiarini.

En résumé les dons naturels ne sont qu'un appoint; c'est par le travail, la ténacité, l'énergie et l'endurance que le gymnaste arrive au but de ses efforts : il n'en faut pas autant pour faire un beau joueur de lawn-tennis, voire même de cricket.

La seule objection est l'ingratitude, l'âpreté de ce régime pour les natures apathiques; l'attrait du jeu les détermine à des efforts

(1) Voir le numéro 71.

(2) La figure 165 du numéro 71 avait subi, à l'impression, une erreur par substitution dans sa légende; nous la reproduisons complètement rectifiée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

relatifs, l'exigence des exercices gymnastiques les rebute. Le reproche est grave mais c'est à l'enseignement surtout qu'il faut l'adresser. La gymnastique n'exige ni une sélection physique ni une sélection morale ; elle s'adresse à tous, car la volonté peut se développer comme les muscles ; mais une méthode d'enseignement digne de ce nom doit tenir compte du caractère comme des forces de chacun. — L'émulation bien comprise est un moyen aussi efficace au gymnase que partout ailleurs et nous pensons que si la *fonction fait l'organe, l'aptitude fait le goût*. Or les exercices gymnastiques sont tellement variés qu'ils

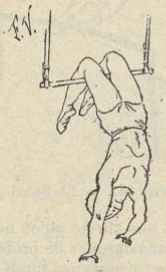


Fig. 202. — Balancement en jarrets pour se rétablir assis.

s'adressent à tous les tempéraments comme à toutes les aptitudes.

Nous disions plus haut : c'est par le travail, la ténacité, l'énergie et l'endurance que le gymnaste arrive au but de ses efforts ; — est-il nécessaire d'ajouter que ces qualités individuelles se propagent, se développent rapidement dans les milieux favorables et que la réunion d'hommes ainsi entraînés au point de vue physique constitue toujours un groupe solide au point de vue moral. Tous ceux qui connaissent les gymnastes savent quels exemples de discipline et de dévouement donnent souvent les divisions supérieures dans les concours et quels cadres admirables forment les sections d'honneur. Un seul exemple suffira pour en donner l'idée.

L'association des Sociétés de Gymnastique de la Seine reçut, en février 1890, une invitation pour un concours international donné à Verviers par les Sociétés belges. La participation de nombeux gymnastes étrangers rendait ce concours particulièrement intéressant. L'invitation fut acceptée et l'association de la Seine décida d'envoyer en Belgique une section d'élite.

A cet effet, le comité organisa un concours préliminaire et les gymnastes de toutes les sociétés furent admis à prendre part à l'entraînement qui commença le 13 avril. Après trois mois de travail il fut procédé au classement des gymnastes.—Le comité désigna, d'après ce classement, les 20 gymnastes devant prendre part au concours et les 10 gymnastes supplémentaires qui devaient accompagner leurs camarades pour parer à toute éventualité et

Fig. 203. — Descente en planche en arrière.

prendre part au travail de la fête. — M. Henry, président de « *la Française* », fut nommé chef de la délégation.

Ces jeunes gens, il faut le remarquer, n'avaient entre eux aucun lien de camaraderie et appartenaient à des sociétés rivales. M. Henry ne disposait d'aucun pouvoir, d'aucun moyen disciplinaire ; président d'une société de l'association, son influence était toute morale. — Cela dit nous laisserons la parole à la presse Belge, dont l'impartialité ne saurait être sus-

Fig. 204. — Saut de la barre par temps de poitrine et détente de jarret.

pectée, et nous nous bornerons à citer quelques extraits des journaux de la localité.

. . . . . .

« Il est assez difficile de rien distinguer dans le flot qui passe, les drapeaux sont pour la plupart dans leur gaine, les gymnastes ont en bon nombre endossé le pardessus et il y a pas mal de parapluies ouverts.

On remarque cependant la députation française et surtout celle de Paris. Ces gymnastes marchent en bel ordre et entourent un petit guidon de soie tricolore sur lequel se détache, brodé en or, le mot *Paris*.

Sur son passage il y a un murmure :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Paris! Paris! et par-ci par-là des cris de *Vive la France!* se font entendre. »

. . . . . .

« Les Français, les Parisiens surtout, ont réellement séduit la foule par leur discipline et le bel aspect de leur groupe. Partout on les acclame, on les choye : dans tous les cafés ce sont des manifestations bruyantes. »

Fig. 205. — Équilibre en souplesse.

. . . . . .

« Sur le champ de travail, après midi. — L'entrée des gymnastes est superbe; *Franchimontoise* en tête, ils s'avancent par rangs de dix, alignés au cordeau, marquant le pas avec ensemble. Les applaudissements éclatent pendant la formation des colonnes et une ovation salue de nouveau les Français.

« Nous assistons ensuite aux exercices d'ensemble par

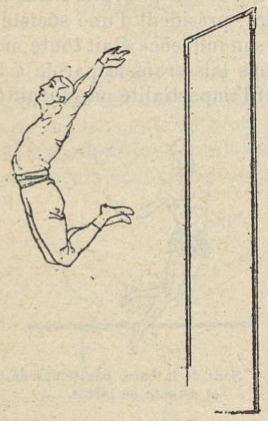


Fig. 206. — Chute en souplesse après échappement du « grand élan ».

toutes les sociétés, exercices exécutés avec un ensemble parfait sous la direction de M. Baudenelle, qui commande du haut d'une estrade dressée devant la tribune du fond.

« Une averse diluvienne vient assaillir les exécutants et les spectateurs et les force à interrompre leurs exercices : Assez! Assez! s'écrie-t-on de toutes parts. En un instant l'arène est évacuée. Seuls, les gymnastes de la Seine restent à leurs rangs, imperturbables, et c'est à l'ordre du chef seulement qu'ils reforment leur colonne pour aller en bon ordre chercher un abri. On applaudit à cet incident qui témoigne d'une discipline exemplaire. »

. . . . . .

— « Les Français se font remarquer par des séries d'exercices de première force au reck, aux barres parallèles et au cheval. Ils y déploient une force musculaire, une grâce et une sûreté qu'on ne trouve pas toujours chez des gymnasiarques de profession.

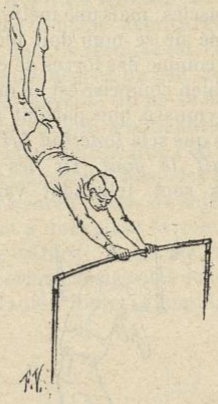


Fig. 207. — Le Soleil.

« Les concours ont commencé lundi matin à 9 heures pour les associations étrangères. Paris à admirablement travaillé. L'après-midi, exercices d'ensemble et suite des concours. Les tribunes sont combles; grand

Fig. 208. — Le Jeu des pierres : « le développement ».

succès pour les Français dans leurs exercices à volonté aux engins. Résultat des concours :

— « *Concours international des Associations étrangères.* — 1er Prix : Association des Sociétés gymnastiques de la Seine à Paris, — 458 ½ sur 500 points.

Ce récit montre suffisamment, sans commentaire, quels exemples de discipline savent donner les gymnastes des divisions supérieures, quels cadres ces divisions peuvent être pour la jeunesse.

(*A suivre.*) F. Vavasseur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NOUVELLES INVENTIONS

Horloge électrique

Un habile constructeur, M. Hennequin horloger à Beauvais vient d'imaginer un système d'horloge électrique qui sous une nouvelle forme est l'application de la distribution de l'heure par l'électricité. Son système d'horloge très simple est essentiellement composé de deux électro-aimants verticaux, au-dessus desquels est une armature terminée par un cliquet qui vient s'engager dans les dents d'une roue h. A côté du cliquet se trouve une petite tige conductrice k recouverte d'un tube en argent. Le mouvement de l'armature fait porter alternativement cette tige contre les branches d'une fourche dont l'une des branches a est conductrice et l'autre a' ne l'est pas. La fourche parfaitement isolée, est reliée à l'un des pôles d'une pile. Le balancement régulier de la fourche est assuré par une came n de forme triangulaire, sur laquelle vient s'appuyer un levier y qu'un ressort tend à appliquer sur la came.

Lorsque le courant passe, les noyaux des électros attirent l'armature, la came fait bas-

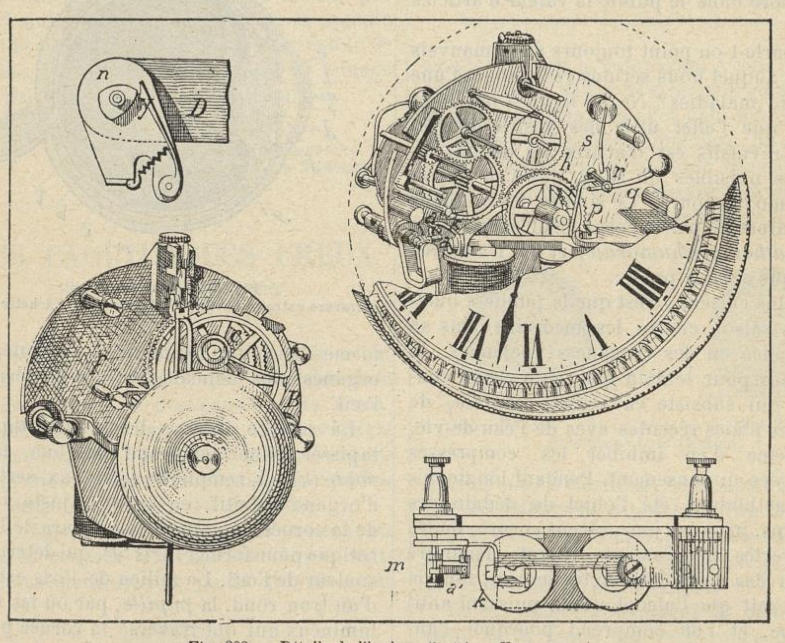


Fig. 209. — Détails de l'horloge électrique HENNEQUIN.

culer la fourche, la tige non conductrice a' vient s'appliquer sur la tige k, le contact cesse et l'armature remonte; dans ce mouvement, elle entraîne le cliquet qui est engagé dans la roue h et fait tourner celle-ci d'un cran. Dans le même temps, la fourche a basculé dans le sens contraire, le circuit est fermé à nouveau, l'armature est attirée et ainsi de suite.

Comme on le voit, le mécanisme est fort simple. Les courants se produisent un nombre exact de fois par heure. On peut donc utiliser ces divisions pour rattacher l'horloge à d'autres et en faire l'appareil distributeur. Il suffira que les horloges réceptrices présentent une roue contenant exactement le même nombre de divisions que l'horloge centrale.

La disposition adoptée ne demande pas plus d'un dixième de seconde de contact pour assurer la transmission. On peut monter quinze à vingt récepteurs en dérivation sur un même distributeur ayant les éléments de piles groupés en série, en nombre suffisant.

M. Hennequin a construit aussi des pendules pour bureaux, chambres à coucher, pouvant fonctionner avec deux éléments Leclanché. Nous ne croyons pas que l'on ait appliqué le principe de la distribution électrique de l'heure d'une manière plus simple et plus pratique.

G. B.

CNAM
BIBLIOTHÈQUE DES ARTS ET MÉTIERS CONSERVATOIRE NATIONAL

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HYGIÈNE DE LA VUE

SIMPLES NOTIONS

SUR LES MALADIES DES YEUX

Les opinions médicales, c'est un fait bien connu, ne se répandent dans le public qu'après être restées plus ou moins longtemps confinées dans le milieu spécial où elles sont nées, c'est-à-dire parmi les médecins, et c'est bien souvent, alors qu'elles sont abandonnées depuis longtemps par leurs auteurs, qu'elles ont encore dans le public la valeur d'articles de foi.

Ne parle-t-on point toujours du « mauvais sang », auquel nous serions redevables d'une foule de maladies? Ne se figure-t-on point encore que l'effet utile des vésicatoires et autres révulsifs est d'attirer au dehors les liquides nuisibles du sang, qui s'en trouve par ce moyen épuré? Ce sont là des opinions jadis caressées par le corps médical au temps de la *pathologie humorale*, et qui n'ont plus cours que dans le public.

Le plus curieux, c'est que le public a quelquefois raison contre les médecins dans sa persistance en des croyances anciennes. Je n'en veux pour témoin que cette vieille coutume, qui subsiste en mainte contrée, de laver les plaies récentes avec de l'eau-de-vie, ou même d'en imbiber les compresses employées au pansement. Pendant longtemps cette méthode a été l'objet du dédain des médecins, jusqu'au jour, récent encore, où les découvertes de *Pasteur* eurent démontré l'action des microbes. Actuellement, tout le monde sait que l'alcool est un puissant antiseptique, et l'on comprend pourquoi l'ancienne thérapeutique en préconisait l'emploi.

Une opinion assez répandue, dans le public, veut que les yeux les plus forts et les plus robustes soient les yeux myopes. Nous allons voir ce qu'elle vaut.

I

De la structure de l'œil

On sait que le globe de l'œil a à peu près la forme d'une sphère (fig. 210). Sa paroi ou enveloppe extérieure est formée par une membrane fibreuse, très solide, nommée sclérotique (*i*); c'est cette membrane dont la partie antérieure forme le blanc de l'œil. Elle est interrompue à deux endroits seulement : 1° en arrière et un peu en dedans au point où le nerf optique (*n*) entre dans l'œil; 2° en avant à la place occupée par la cornée (*a*).

On désigne par le nom de la cornée cette membrane transparente, en forme de petit verre de montre, à travers laquelle s'introduisent dans l'œil les rayons lumineux. Cette membrane, épaisse et résistante pour bien protéger l'œil, est d'une extrême sensibilité, ce que sait quiconque a éprouvé les vives douleurs causées par l'introduction dans l'œil du plus petit corps étranger.

L'ensemble de la sclérotique et de la cornée

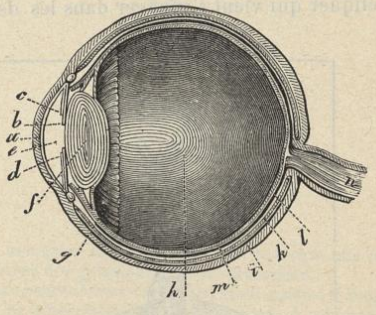


Fig. 210. — Coupe de l'œil.
(Gravure extraite du GANOT-MANEUVRIER, Hachette et Cie.)

forme la coque oculaire, qui protège les organes plus délicats situés à l'intérieur de l'œil.

La surface interne de la sclérotique est tapissée d'une membrane plus fine, la *choroïde* (*k*) qui, remplie de vaisseaux, sert à l'œil d'organe nutritif; en avant et juste au bord de la cornée, la choroïde se sépare de la sclérotique pour former l'*iris* (*d*), qui détermine la couleur de l'œil. Le milieu de l'iris est percé d'un trou rond, la *pupille*, par où les rayons lumineux qui ont traversé la cornée peuvent entrer dans la partie postérieure de l'œil.

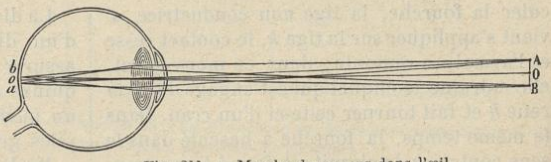


Fig. 211. — Marche des rayons dans l'œil.

Derrière l'iris est placé le cristallin, petit corps transparent ayant la forme d'une lentille.

L'iris et le cristallin divisent d'avant en arrière l'espace de l'œil en deux parties, l'une plus petite en avant (*e*) contenant un liquide assez semblable aux larmes, l'autre plus grande, en arrière, remplie d'une gelée trans-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parente, désignée sous le nom de corps vitré (*h*).

Entre la choroïde et le corps vitré se trouve une membrane très fine et absolument transparente, *la rétine* (*m*), formant comme un épanouissement du nerf optique, et sur laquelle on remarque en face de la pupille une petite tache jaune, nommée la *macula*. La rétine est l'organe même de la vision dans le sens le plus strict du mot. Après leur passage à travers la cornée et le cristallin, les rayons lumineux forment sur la rétine une petite image renversée des objets que nous regardons. L'impression, produite par cette image sur la rétine est communiquée au cerveau par le nerf optique. La tache jaune ou la macula est de beaucoup la partie la plus sensible de la rétine, et c'est sur elle que se forme l'image de la partie de l'objet que nous fixons.

Dr Tscherning,
Directeur adjoint du laboratoire d'ophthalmologie de la Sorbonne.

LES CAOUTCHOUCS CREUX
DES VÉLOCIPÈDES

La saison vélocipédique qui vient de se terminer nous a montré ce que nous pouvions attendre à l'avenir des caoutchoucs creux, tant prônés à leur apparition. Pour voyager sur route surtout, il présente des inconvénients tres grands, malgré les formes quelquefois assez originales dont on l'a gratifié.

On comprendra d'abord que les caoutchoucs creux se coupent très rapidement par suite de l'écrasement sous le poids du vélocemen

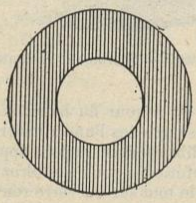


Fig. 212. — Coupe du tube coulé formant le caoutchouc creux.

(fig. 213 et 214) qui, faisant pénétrer les bords de la jante dans le caoutchouc, le détériore en peu de temps; ensuite l'action du frein a un effet désastreux, surtout dans les contrées où les routes sont accidentées. Dans une forte descente, par exemple, si le frein est trop brusquement serré il écorche le caoutchouc et parfois en enlève de longs copeaux.

Le caoutchouc creux, qui au début ne se composait que d'un tube coulé (fig. 212) a été, comme nous disions plus haut, gratifié de différentes formes que nous allons examiner.

Dans plusieurs maisons anglaises on emploie le (lord cushiou) dans lequel la partie creuse a été comblée avec de la gutta spongieuse, les (fig. 215 et 216) représentent la coupe de ce

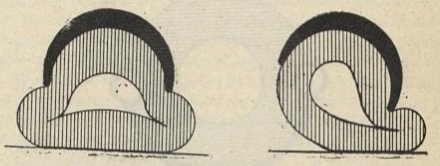


Fig. 213. Fig. 214.
Coupes montrant l'écrasement du caoutchouc creux.

caoutchouc; en la comparant à celle du creux ordinaire (fig. 213 et 214) on peut voir de suite où est l'avantage. En effet l'air enfermé dans les pores de la masse spongieuse, ne se déplaçant pas rend ce caoutchouc beaucoup plus ferme, et malgré cela suffisamment élastique.

Dans une autre combinaison, on a cherché

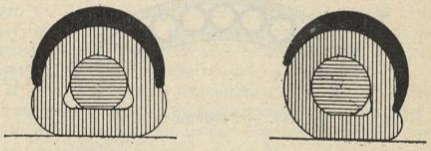


Fig. 215. Fig. 216.
Caoutchouc Lord Cushiou.

à avoir plus d'élasticité, en comblant le creux par des ballons de caoutchouc (fig. 217) mais la pratique a fait complètement abandonner ce système défectueux par suite du dégonflement progressif de ces petits ballons.

Le principal inconvénient du creux provenant de la jante, les recherches ont porté

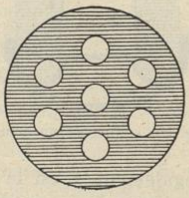


Fig. 217. — Creux comblés par des ballons en caoutchouc.

aussi sur celle-ci : la figure 218 donne la coupe du Warwick Patent Teyre, ce système a le grand désavantage de laisser pénétrer la poussière et les petits cailloux entre les bords arrondis de la jante et le caoutchouc, ce qui amène la prompte détérioration de ces deux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parties. Une forme qui a produit d'assez bons résultats et dont nous donnons la coupe (fig. 219) a été imaginée par MM. Bankeer, Campbell et Cie, de New-York; elle consiste en une tubulure multiple.

Nous passerons maintenant à une autre mo-

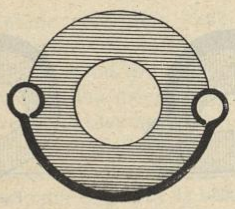


Fig. 218. — Coupe du Warwick Patent Teyre.

dification que l'on nomme les bandes demi-creuses (fig. 220), ce système offre à peu près les mêmes inconvénients que le creux, sans avoir la solidité du plein; la seule chose qui le rende intéressant, c'est la modicité du prix.

De tout cela il ressort clairement que, pour

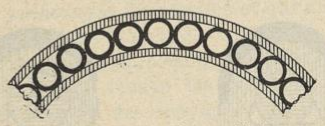


Fig. 219. — Tubulure multiple.

le vélocemen routier, le préférable est encore d'avoir pour la bicyclette un caoutchouc plein de 32 millim. à la roue motrice qui aura une bonne jante creuse; pour la roue directrice, comme elle fatigue moins, on pourra adopter le caoutchouc creux de 28 millimètres, avec

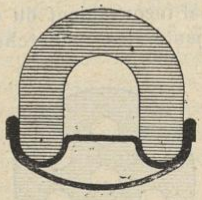


Fig. 220. — Bande demi-creuse.

jante creuse également. C'est la seule combinaison que nous trouvions pratique en ce moment; on nous promet pour la saison prochaine des pneumatiques increvables; mais jusqu'ici les pauvres pneumatiques se sont si mal comportés que nous attendrons encore longtemps, c'est probable, l'apparition de ce *Deus ex machina*.

R. Simson.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Un tourniquet de fantaisie.

La petite construction du tourniquet n'est pas difficile, mais demande un peu de patience. Dans un bon bouchon, à champagne par exemple, pratiquez trois fentes de différentes grandeurs, comme l'indique la figure 221. Dans chacune des trois fentes introduisez une cuillère à café, de façon que le cuilleron vienne effleurer le bouchon et qu'il présente une inclinaison

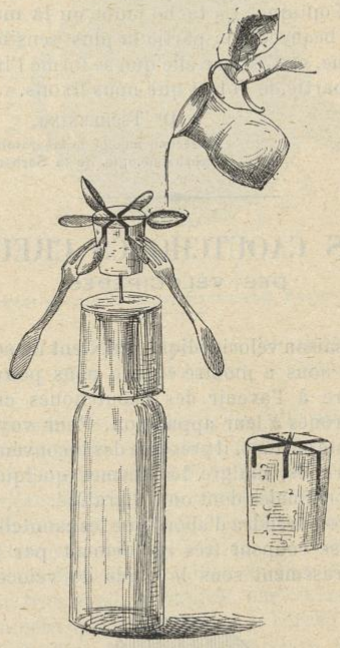


Fig. 221. — Tourniquet de fantaisie.

de 45° à peu près. Autour du bouchon vous piquerez trois fourchettes opposées l'une à l'autre de manière à obtenir un équilibre parfait du petit appareil; au centre de la surface inférieure vous planterez une aiguille et vous reposerez le tout sur un verre renversé dont vous coifferez une bouteille. Le tout doit tenir en équilibre sur la pointe de l'aiguille. Avant de commencer l'expérience, il faut avoir soin de faire reposer la bouteille sur un plateau, ou dans un plat. Après avoir donné une légère impulsion au tourniquet, en versant de l'eau dans les cuillères, vous obtiendrez un mouvement continu, qui sera dû à la pression de l'eau sur les cuillerons, ceux-ci faisant l'office d'hélices et se déplaçant en sens contraire de la pression exercée.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EXERCICES DE CALCUL [1]

Problème de physique

On descend dans la mer à une profondeur h une sphère de Magdebourg de rayon R. Sachant que l'appareil a été rempli d'air à la pression H et à la température t, on demande à quelle température il faudrait porter cet air pour que la pression qu'il exerce séparât les deux hémisphères. La densité de l'eau de mer est égale à d et le baromètre indique une hauteur H'.

ACADÉMIE ET SOCIÉTÉS SAVANTES

Académie des sciences.

Séance du 7 mars 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — MM. A. DE SAINT-GERMAIN et L. LECORNU : Note « *sur l'impossibilité de certains mouvements* » présentée par M. Darboux. — M. DE SPARRE : Note « *sur le mouvement du pendule conique à tige* » présentée par M. H. Resal.

Physique. — M. ALPHONSE BERGET : Note « *sur les phénomènes électro-capillaires* » présentée par M. Lippmann. — M. E. BOUTY : Note « *sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique* » présentée par M. Lippmann. — M. CHARLES SORET : Note « *sur la conductibilité thermique dans les corps cristallisés* » présentée par M. A. Cornu. — M. PIERRE LEFEBVRE : Note « *sur le nombre et la nature des accidents de la gamme dans un ton et un mode donnés* » présentée par M. A. Cornu. — M. TH. MOUREAUX : Note « *sur la perturbation magnétique et l'aurore boréale du 6 mars 1892* » présentée par M. Mascart. — M. H. WILD : Note « *sur la perturbation magnétique du 13-14 février 1892* » présentée par M. Mascart. — M. CH. V. ZENGER : Note « *sur les perturbations atmosphériques, magnétiques et sismiques de février 1892* ». — M. P. TACCHINI : Note « *sur la distribution en latitude des phénomènes solaires observés à l'observatoire Royal du collège romain pendant le second semestre 1891* ». — M. FÉNYI : Note « *sur les phénomènes observés à Kalocsa sur le grand groupe de taches en février 1892* ».

Chimie. — MM. BERTHELOT et GAUDRÉ : Note « *sur la fermentation du sang* ». — M. G. CHARPY : Note « *sur les densités des solutions aqueuses* » présentée par M. H. Moissan. — M. A. BESSON : Note « *sur les combinaisons du gaz ammoniac avec les bromure et iodure de bore* » présentée par M. Troost. — M. C. LUEDKING : Note « *sur la synthèse des minéraux crocoïte et phornicochroïte* ». — M. de FORCRAND : Note « *sur la valeur de la fonction alcool primaire* ». — MM. E. GRIMAUX et A. ARNAUD : Note « *sur la transformation de la cupréine en di-iodome thylate de quinine* » présentée par M. Friedel. — MM. P. TH. MULLER et J. HAUNER : Note « *sur la vitesse de décomposition des diazoïques par l'eau* » présentée par M. Friedel. — MM. H. et A. MALBOT : « *Action de l'iodure de capryle sur la triméthylamine en solution aqueuse en proportion équimoléculaire; formation de diméthylcaprylomine, à chaud; production de caprylène, à froid* » présentée par M. Friedel. — M. P. GENVRESSE : Note « *sur une nouvelle synthèse de l'acide tartrique* » présentée par M. Friedel.

Sciences naturelles. — M. Ch. CONTEJEAN : Note « *sur la sécrétion pylorique chez le chien* » présentée par M. A. Chauveau. — M. BENJAMEN SEGALL : Note « *sur les anneaux intercalaires des tubes nerveux, produits par l'imprégnation d'argent* » présentée par M. Ranvier. — MM. SAUVAGEAU et RADAIS : Note « *sur deux espèces nouvelles de Streptothrix Cohn, et sur la place de ce genre dans la classification* » présentée par M. Duclaux. — M. J. VESQUE : Note « *sur l'histoire des Garcinia du sous-genre Xanthachymus* » présentée par M. Duchartre. — M. E. RIVIÈRE : Note « *sur trois squelettes humains fossiles, découverts dans les grottes des Baoussé-Roussé, en Italie* ».

Société astronomique de France

Séance du 2 mars.
Présidence de M. Bouquet de la Grye.

Au début, devant une salle archi-pleine, Jacques Inaudi a renouvelé les curieuses expériences sur sa mémoire des chiffres.

M. C. FLAMMARION a parlé de la grande tache solaire du 5 février, qui a disparu le 18 et qui doit revenir le 2 mars. Il fait remarquer la coïncidence de cette énorme phénomène avec la perturbation magnétique qui a eu lieu sur notre globe à cette époque.

M. ED. CASPARI, a entretenu l'assistance sur les dernières applications de l'astronomie à la navigation. M. A. SCHMOLL a lu une longue énumération des taches solaires signalées en 1891. Enfin M. le Dr SERVIER, a présenté une notice historique sur la méridienne et le gnomon de l'église Saint-Sulpice sur laquelle nous reviendrons plus longuement dans un prochain numéro.

CHRONIQUE

Diffusion de la tuberculose par les chemins de fer. — On sait que les endroits habités par des phthisiques contiennent fréquemment le bacille de la tuberculose. On vient d'examiner à ce point de vue, les coupés de chemins de fer transportant habituellement de ces malades. On a trouvé que sur cinq coupés, dont la poussière a été analysée (par le procédé de l'inoculation à des cobayes), deux se sont trouvés contenir le bacille. Il serait donc regrettable que les Compagnies de chemin de fer négligeassent les soins de propreté et de désinfection propres à enlever tout danger de contamination dans les coupés affectés au transport des phthisiques. Par exemple, l'emploi du crachoir facilement stérilisable, tel qu'il sert dans les hôpitaux, serait fort utile; mais comme il serait impossible d'empêcher les malades de cracher sur les tapis, il faudrait couramment en pratiquer la désinfection. Cela serait d'ailleurs facile, grâce à la vapeur d'eau sous pression qu'on a partout à sa disposition sur les lignes de chemins de fer.

La prophylaxie du cauchemar. — Contre les mauvais rêves survenus une nuit, sans que rien ait pu les faire prévoir, il n'y a rien à tenter. Mais si vous êtes la victime habituelle du cauchemar, si vous êtes

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.
Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

devenu sujet à des rêves terrifiants, *toujours les mêmes*, peut-être trouverez-vous un palliatif à ce tourment dans le conseil suivant, donné par M. Yves Delage, le professeur de zoologie de la Sorbonne. (Essai sur la théorie du rêve.)

L'accès se présente habituellement de la manière suivante : Tranquille pendant le jour, vous commencez à devenir inquiet quand approche l'heure de dormir. A peine êtes-vous couché, la crainte de revoir la vision effrayante en ravive le souvenir; vous la chassez, elle revient; plus vous la repoussez, plus elle s'acharne à revenir jusqu'au moment où le sommeil vous livre sans défense. Alors vous êtes atteint, saisi; vous voulez crier, la voix vous manque, vous vous réveillez en sursaut. Profitant de ce répit, vous rallumez la lampe et vous faites les plus violents efforts pour changer le cours de vos idées; à peine endormi, vous reprenez votre rêve et le supplice recommence.

Or, d'après M. Yves Delage, c'est vous qui avez fait tout ce qu'il faut pour provoquer votre cauchemar. En repoussant la vision avant de vous endormir, vous lui conservez les forces dont elle usera pour vous accabler. C'est tout le contraire que vous devez faire. Il faut appeler le cauchemar le soir, y appliquer votre esprit, le dépouiller autant que possible du sentiment de peur qui l'accompagne, et le guider vous-même à travers toutes les péripéties du drame accoutumé et prévu. Puis, quand vous aurez fini, recommencez, et recommencez encore jusqu'à en saturer votre esprit, et il y a tout à parier pour qu'un bâillement termine la scène et soit le prélude d'un sommeil calme et de songes indifférents.

Falsification de l'essence de térébenthine. — M. Zune se trouvant à Arcachon, s'est intéressé à la fabrication des produits que l'on extrait de la térébenthine brute ou *gemme*, récoltée dans les forêts de pin maritime des Landes et de la Gironde. Il a étudié l'indice de réfraction de cette essence dans le but d'y découvrir la présence des huiles de résine. Si l'essence est pure, la différence entre l'indice du premier quart qui passe à la distillation et celui du dernier ne devra pas être supérieure à 400 unités du cinquième ordre des décimales, tandis que la présence de 1 pour 100 d'huile de résine, la porterait dans les conditions les plus défavorables à l'analyste, à plus de 600 unités. La fraude est donc facile à reconnaître.

Marche de la silice dans les graminées. — On sait que la silice concourt à former la charpente solide des végétaux; ne jouerait-elle pas un rôle dans la *verse* du blé par exemple? Comment d'autre part une plante parvient-elle à s'assimiler la silice, dont la majeure partie dérivée des roches primitives, existe dans le sol à l'état de quartz ou d'autres silicates insolubles dans l'eau et même dans les acides? Dans le but d'éclaircir ces questions, MM. Berthelot et J. André ont soumis à l'analyse des plantes de blé mars aux diverses périodes de la végétation. Des grains de blé, contenant la millième partie de leur poids environ de silice soluble dans la potasse étendue et froide, furent semés le 15 avril 1891 dans un terrain renfermant du quartz et divers silicates fixes. Au 30 mai 1891 le poids *total* de silice fut trouvé plus grand dans la racine que dans la tige; au contraire, les doses relatives de silice soluble dans l'eau ou dans la potasse diluée, sont plus fortes dans la tige à ce moment de la vie végétale. Il est à remarquer que les trois quarts de la silice de la tige sont insolubles dans la potasse étendue. Comment la silice soluble au moment de l'assimilation a-t-elle pu redevenir insoluble? Avant la *floraison*, au 12 juin 1891, la dose relative de la silice soluble dans les alcalis étendus est à peu près la même dans la tige et dans la racine. La silice de la tige s'y trouve à peu près entièrement à l'état soluble dans les alcalis, contrairement à ce qui a été observé pendant la période précédente. D'autre part, la dose relative de la silice soluble dans les alcalis a augmenté de moitié environ dans la tige et elle a quadruplé dans la racine. Aux débuts de la floraison on constate, en faisant abstraction de la racine susceptible d'être souillée par les matières du sol, que la silice totale est en bien plus grande quantité dans les feuilles que dans la tige. Il y a cinq fois moins de silice dans l'épi que dans les feuilles et elle y est entièrement à l'état soluble. La silice soluble forme, d'autre part, les 2/3 de la silice totale de la feuille et les 6/7 de celle de la tige. La feuille constitue donc un lieu spécial de concentration pour la silice et spécialement pour la silice insoluble. Pendant la *maturation* des grains, les choses se passent comme dans la période précédente mais d'une manière plus accentuée encore. Enfin, pendant la *dessiccation* de la plante, la racine paraît cesser d'absorber la silice et s'appauvrit en enrichissant les feuilles et la tige que gagne de plus en plus la silice insoluble. L'épi est toujours la région la plus pauvre en silice. Telle est la distribution de la silice dans les graminées aux diverses périodes de la végétation. Cette étude constitue une nouvelle assise scientifique à l'intéressante histoire de ces plantes.

La Molle, maladie des champignons de couche. D'après MM. Costantin et Dufour.

La Molle ainsi nommée à cause de la consistance spongieuse qu'elle fait prendre aux champignons, se présente sous deux aspects : « Dans un premier type, le chapeau a pu se former, les lames se différencier, et, si l'on fait la récolte assez tôt, la présence du parasite ne se révèle que par l'existence de quelques filaments déliés à la surface des feuillets. Mais la maladie se traduit aux yeux du champignonniste exercé par quelques déformations, comme l'épaississement du pied, le gonflement des lames, le renversement et le bonellement du chapeau, etc. Dans un second type, les individus sont arrêtés beaucoup plus tôt dans leur développement : le chapeau peut manquer complètement, le pied renflé constitue alors tout le champignon. » Les champignonnistes prévoyants enlèvent les individus dès les premières symptômes du mal. Dans le cas contraire, les échantillons de la première catégorie se couvrent d'une sorte de coton épais, d'un blanc de lait qui envahit pied, feuillets, chapeau; les échantillons de la seconde catégorie se revêtent d'une pruine légère de teinte grise variable. MM. Costantin et Dufour ont examiné la maladie au microscope, ils en trouvent la cause dans la présence de parasites : au *Mycogone* et au *Verticillium*. La production annuelle du champignon de couche dans les environs de Paris, est de 10 millions d'individus, la proportion d'individus malades varie de 1/20 à 1/4 de la récolte journalière. On conçoit par là l'énorme bénéfice qu'il y aurait à prévenir la Molle.

Une question posée par l'Académie des Sciences. — Le nombre des petites planètes croît d'une façon si considérable (on en a découvert encore 21 dans le courant de l'année 1891), que l'observatoire de Berlin à renoncé à calculer leurs éphémerides. Notre Académie des Sciences, pour se tirer d'embarras a décidé de donner un prix en 1894, à l'auteur d'une méthode abrégée de calcul, permettant de fixer la position des petites planètes pendant un demi-siècle, en tolérant une erreur de quelques minutes.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHEQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 29 Mars au 4 Avril 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Lion.

A l'Ouest. — Le Cocher, le Taureau (ALDEBARAN, LES PLÉIADES), les Gémeaux, (CASTOR ET POLLUX), Orion (à l'horizon), SIRIUS, la Licorne, le Petit Chien, (PROCYON).

Au Nord. — La Girafe, Persée, Cassiopée, Andromède, Céphée, la Petite Ourse (l'ÉTOILE POLAIRE), le Dragon, la Couronne boréale.

A l'Est. — La Grande Ourse, le Bouvier, la Chevelure, la Vierge, la Coupe, l'Hydre.

A l'Aurore. — Les planètes : **Mars, Saturne** et **Uranus.**

Le Soir. — Les planètes : **Mercure, Vénus** et **Saturne.**

La Nuit. — Les planètes : **Mars, Saturne** et **Uranus.**

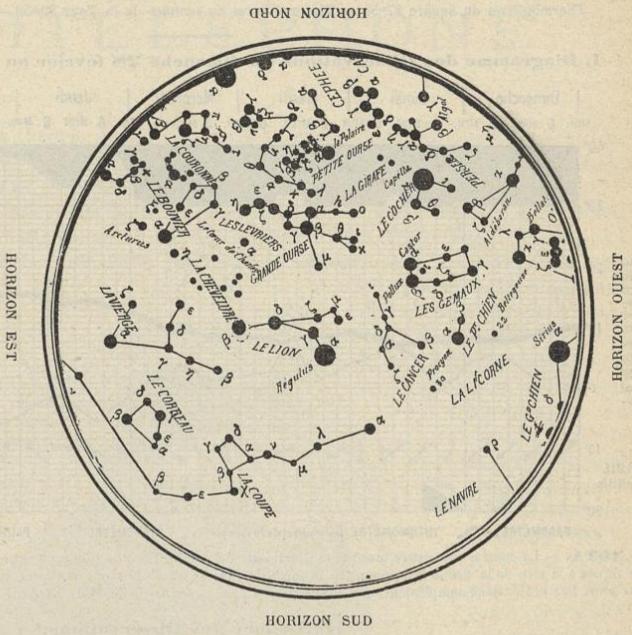


Fig. 222. — Aspect du ciel pour Paris, le 1er avril 1892, à 9 h. 1/2 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en avril :

Pour les constellations circumpolaires se reporter au nº 71.

Les Gémeaux (étoiles doubles : CASTOR, δ, ζ et α; l'amas); le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ); le Cœur de Charles, double colorée, jaune d'or et violet; le Bouvier (ε, π, ξ, μ); Grande-Ourse (MIZAR); le Cocher (l'amas M. 37); le Dragon (ν, ψ, ο,); Persée (ALGOL, ε et η); le Lion (RÉGULUS et son compagnon, les doubles γ et 54); la Vierge (double γ, les nébuleuses); la Chevelure de Bérénice.

Position des planètes :

Mercure et **Vénus**, visibles le soir à l'est dès le coucher du Soleil, facilement reconnaissables à leur éclat.

Mars au sud de φ Sagittaire, inobservable.

Jupiter, invisible.

Saturne se trouve dans de bonnes conditions pour être observé. Se trouve entre les étoiles η et β de la Vierge. Il faut une lunette pour apercevoir l'anneau et les satellites.

Uranus près de l'étoile λ de la Vierge (a l'éclat d'une étoile de 6e grand.) Visible à l'œil nu.

Neptune, dernière planète connue du système solaire. Se trouve à 1º au nord de ε du Taureau. Elle n'est visible que dans un instrument ou une bonne jumelle.

Phénomènes :

Le 28 mars à 3 h. du matin, **Jupiter** en conjonction avec la **Lune** à 2º 52′ nord.

Le 29 mars, à 6 h. du soir, **Mercure** en conjonction avec la **Lune**, à 4º 27′ nord.

Le 29 mars la plus grande marée de l'année.

Le 31 mars à 3 h. du soir, **Vénus** en conjonction avec la **Lune** à 1º 26′ nord. Beau phénomène à observer.

Le 31 mars minimum de R Lion (5e gr. 9 — 9e gr. 7).

Le 2 avril, minimum de β Persée, ALGOL, à 10 h. 47 m. du soir.

Le 3 avril, de 0 h. 48 m. à 1 h. 28 du m., occultation par la **Lune** de 139 Taureau (5e gr. 6).

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
29 Mars	5 h. 45 M.	0 h. 4 M.	39 S. 6 h. 25 S.	
30 —	5 43	0 4	21 6 27	
31 —	5 41	0 4	3 6 28	
1 Avril	5 39	0 3	45 6 30	
2 —	5 37	0 3	27 6 31	
3 —	5 35	0 3	9 6 33	
4 —	5 33	0 2	52 6 36	
Lune				
29 Mars	6 h. 24 M.	1 h. 0 S.	7 h. 54 S.	1
30 —	6 45	1 54	9 22	2
31 —	7 9	2 49	10 49 M.	3
1 Avril	7 38	3 47	— —	4
2 —	8 16	4 47	0 12	5
3 —	9 5	5 46	1 25	6
4 —	10 5	6 43 S.	2 25	7

Le 1er Avril

Mercure	5 h. 59 M.	1 h. 11 S.	8 h. 23 S.
Vénus	7 1 M.	2 50 S.	10 40 S.
Mars	2 3 M.	6 7 M.	10 12 M.
Jupiter	5 30 M.	11 34 M.	5 39 S.
Saturne	4 44 S.	11 5 S.	5 30 M.
Uranus	8 35 S.	1 32 M.	6 35 M.

Premier quartier le 4, à 6 h. 31 m. du m. G. B.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

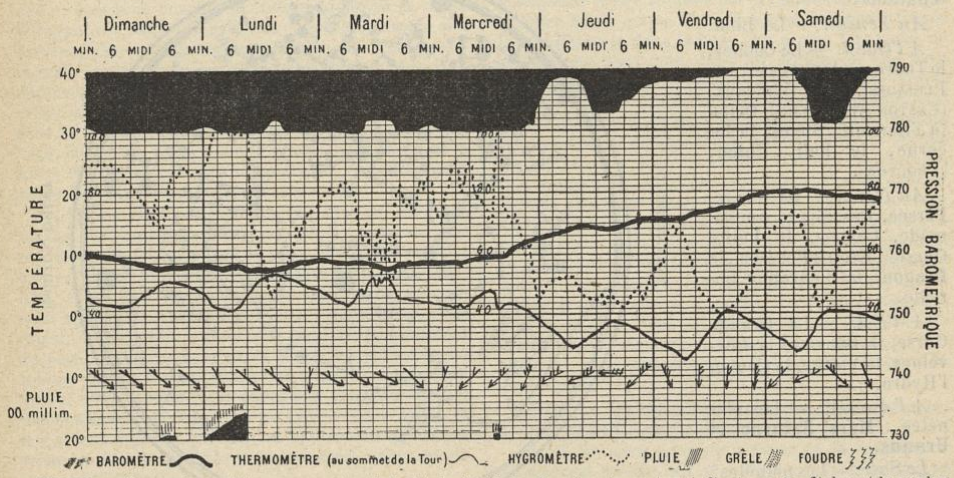
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 février au samedi 5 mars 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. 28	757.87	1.8	6.0	3.90	4.9	72	91	N.-E.	Arrêt	0.7	Arrêt	Couvert, Pluie.
L. 29	757.09	1.0	7.4	4.20	4.7	100	44	N.-O.	»	4.7	»	Couvert, Pluie, Neige.
M. 1er	757.40	1.8	6.3	4.05	4.4	85	49	O.-N.-O.	»	0	1.9	Nuageux, Grésil.
M. 2	758.86	1.1	4.0	2.55	4.1	100	45	N-E et N-N-E	»	0.2	gelé	Couvert, Giboulées.
J. 3	763.76	-5.4	-1.0	-3.20	3.3	54	41	E.-N.-E.	»	»	»	Nuageux.
V. 4	766.28	-7.4	0.4	-3.50	2.3	69	40	N.	»	»	»	Peu nuageux.
S. 5	769.38	-6.1	0.4	-2.85	1.8	77	43	N.-E.	»	»	»	Nuageux.
Moyenne	761.51	-1.8	3.3	0.73	3.6	»»	»»	entre N. et E.	»	Total 5.6	Total 1.9	

L'échéance de fin Février étant l'une des plus chargées de l'année, nous prions les lecteurs, dont l'abonnement expire à cette date, de nous faire parvenir le montant de leur renouvellement, s'ils ne veulent pas subir d'interruption dans l'envoi du Journal. Sauf avis contraire, nous ferons présenter par la poste une quittance, augmentée de 50 centimes pour frais de recouvrement.

Nous rappelons aussi à nos abonnés que chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la dernière bande et de 50 centimes pour frais de réimpression des bandes.

Adresser ces renseignements et le montant des abonnements à M. E. MAZAUD, boulevard du Montparnasse, 104.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LE BITÉLÉPHONE

Dans mes recherches sur la théorie du téléphone (1), j'ai démontré que les qualités essentielles du téléphone, savoir : l'intensité et la netteté des effets qui reproduisent la voix, ne dépendaient pas des dimensions absolues des téléphones, mais bien d'une juste proportion entre les éléments suivants : intensité du champ magnétique, diamètre du diaphragme et épaisseur de ce diaphragme.

J'ai pu réaliser ainsi des téléphones pesant moins de 50 grammes, alors que le poids moyen des téléphones ordinaires est de 400 grammes, et ayant un diamètre de 3 centimètres. Ces téléphones de dimensions réduites jouissent de qualités téléphoniques équivalentes en intensité et supérieures en netteté à celles des téléphones ordinaires (2). Une des conséquences très avantageuses de leur emploi, c'est que les voyelles et diphtongues fermées *e, eu, i, u, ui*, affaiblies avec les téléphones actuels, sont parfaitement rendues avec les petits téléphones en question : on réduit donc, avec ces petits appareils, les demandes de répétitions, si fréquentes avec les téléphones usuels, et le timbre de la voix n'est pas altéré.

Fig. 223. — Manière de se servir du Biteléphone.

Les expériences que j'ai faites sur l'intensité et la qualité des effets téléphoniques m'ont permis de construire des téléphones légers TT, pouvant être maintenus aux oreilles sans le secours des mains. Ils sont munis, à cet effet d'ajutages coniques recouverts d'embouts en caoutchouc *tt* (fig. 224) ils sont réunis au moyen d'un fil en acier en forme de V, VVV, qui exerce une action suffisante sur les téléphones pour les maintenir aux oreilles (fig. 223). Cette légère pression du ressort en forme de V peut être réglée par l'opérateur lui-même, en écartant plus ou moins les branches du V. Les conduits auditifs des oreilles servent de point d'appui. L'ensemble de ces deux petits téléphones munis de leurs embouts et réunis par le ressort en forme de V, constitue l'appareil que j'appelle le *Bitéléphone*.

Remarquez que les embouts *tt*, analogues à ceux d'un cornet acoustique, sont, en outre, utilisés pour amener les ondes sonores, avec leur maximum d'intensité et de netteté, le plus près possible de la membrane du tympan. De son côté, le ressort en forme de V, convenablement aimanté, peut renforcer et maintenir l'aimantation des noyaux des bobines induites, et servir de communication

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences* : 1885, 1887, 1889, 1891. — *Annales télégraphiques* : 1886, 1889, 1891.

(2) Cette supériorité a été constatée en particulier dans des expériences comparatives faites sur une ligne souterraine de 75 kilomètres, sur une ligne téléphonique de 800 kilomètres et sur la ligne téléphonique Paris-Londres.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

électrique entre les deux téléphones. On peut se rendre compte de la triple fonction du ressort en considérant la figure 225. Elle représente *en vraie grandeur* la coupe d'un des récepteurs d'un bitéléphone à aimant rectiligne du genre Bell avec l'amorce du ressort V qui le relie à l'appareil symétrique.

La fonction *mécanique* résulte de la forme

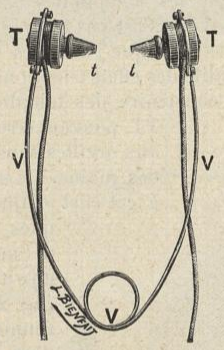


Fig. 224. — Bitéléphone (1/4 de grandeur naturelle).

même du ressort qui tend évidemment à exercer une pression.

La fonction *magnétique* tient à ce que le ressort V est relié par une lame d'acier R au noyau aimanté N des électro-aimants, à l'aide

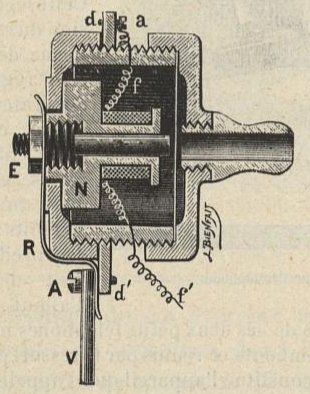


Fig. 225. — Coupe d'un récepteur bitéléphonique, genre Bell.

de la vis A et de l'écrou E : qu'il soit en fer doux ou en acier aimanté, le ressort V contribue alors à augmenter ou à conserver le magnétisme du noyau N.

Enfin la fonction *électrique* résulte de ce que l'un des bouts *f* du fil de la bobine des électro-aimants est relié au collier métallique *dd'* par la vis *a*, et, par suite, au ressort V par la vis A.

Les dimensions de cet appareil sont à très peu près les mêmes que celles du précédent.

Mode d'emploi. — Cet appareil pesant en tout 120 grammes, tandis que le poids de 2 téléphones ordinaires est de 800 grammes environ, peut être maintenu aux oreilles automatiquement, le bitéléphone est disposé sur un microphone transmetteur monté sur socle. L'opérateur peut régler lui-même ainsi que je l'ai dit plus haut la légère pression du ressort VVV (fig. 224).

Comme les conduits auditifs des oreilles servent de point d'appui, les embouts *t, t* (fig. 226) sont recouverts de pièces coniques mobiles C, en caoutchouc, qui ont pour triple but : 1° d'amortir le frottement de l'appareil contre les oreilles; 2° de boucher plus hermétiquement les oreilles afin de les mieux isoler des bruits extérieurs; 3° de rendre ces parties de l'appareil *essentiellement personnelles*, car

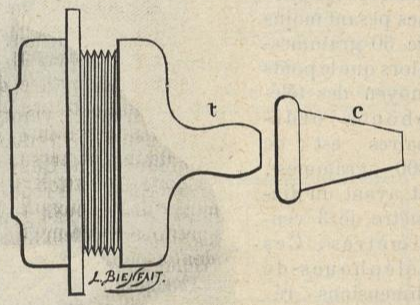


Fig. 226. — Embout et pièce conique.

ces pièces en caoutchouc s'enlèvent facilement, de sorte que chaque personne peut avoir des pièces de rechange qui lui servent exclusivement.

Il faut remarquer, d'ailleurs, que les branches du V sont légèrement tordues d'arrière en avant, afin que les embouts *t*, au lieu de se faire face, forment un angle obtus, de façon à pénétrer sans difficulté dans les conduits auditifs, qui sont toujours un peu obliques d'arrière en avant.

Installation. — Le Bitéléphone peut s'adapter à tous les transmetteurs à microphone existants, qu'ils soient sur socle (fig. 227-228), ou appliqués aux murs (fig. 229), ou en forme de pupitre.

Il pourra être monté sur un transmetteur à microphone quelconque, soit seul, soit avec un téléphone ordinaire, soit avec deux téléphones ordinaires.

1er *cas.* — Lorsque le Bitéléphone sera monté *seul* sur le microphone, on lui adjoindra

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un contrepoids pour faire basculer le levier mobile M.

2e *cas*. — Lorsque le Bitéléphone sera monté sur le microphone avec un téléphone ordinaire, ce dernier servira à la manœuvre du levier mobile M; il pourra être utilisé également pour les opérations préliminaires telles que demandes de communications, etc...

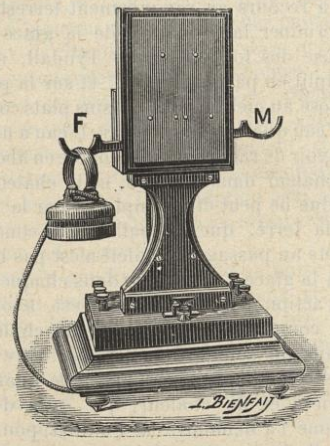
3e *cas*. — Lorsque le Bitéléphone sera monté sur un microphone, avec deux téléphones ordinaires, l'un de ceux-ci servira à la manœuvre du levier mobile M. On pourra causer à volonté soit avec les téléphones ordinaires, soit avec le Bitéléphone. Cependant lorsque le poste téléphonique devra être utilisé pour communiquer à grande distance, on aura intérêt à ne pas augmenter la résistance électrique normale des appareils. Dans ce cas, il suffira d'employer un petit commutateur à deux directions, peu coûteux, pour ne laisser dans le circuit que le Bitéléphone.

Manipulation. — Nous nous contenterons d'indiquer la manœuvre à faire dans le deuxième cas, les autres s'en déduisant :

Au commencement de la conversation, placer le Bitéléphone aux oreilles, et porter le téléphone ordinaire du levier mobile M, au levier fixe F (fig. 226).

A la fin de la conversation, porter le téléphone ordinaire de F à M, afin d'abaisser le levier mobile, et accrocher le Bitéléphone au levier fixe F (fig. 227).

Applications diverses. — Le Bitéléphone peut être utilisé par toutes les personnes qui



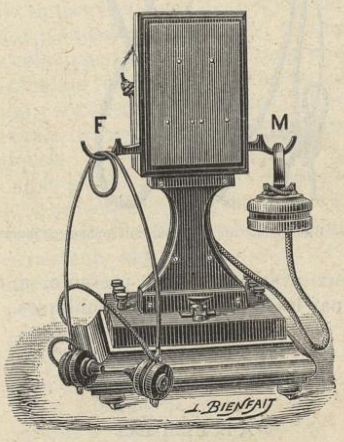


Fig. 227 et 228. — Bitéléphones appliqués sur microphones à socle.

possèdent un poste téléphonique et qui n'auront plus besoin ainsi de maintenir les téléphones aux oreilles. Cet appareil est plus particulièrement indispensable aux journalistes, banquiers, agents de change, négociants, industriels, etc., qui ont besoin soit de prendre des notes pendant qu'ils transmettent ou reçoivent des messages téléphonés, soit même de les écrire intégralement.

Jusqu'ici ce résultat n'a pu être atteint qu'au moyen de systèmes dits « téléphones à casque » qui sont très lourds, reposent sur la tête qu'ils enserrent avec un fort ressort, et sont, en outre, incommodes parce qu'ils dérangent la coiffure des personnes qui s'en servent en les obligeant d'ailleurs à enlever leur chapeau. Avec le Bitéléphone, au contraire, on peut conserver son chapeau.

Grâce au Bitéléphone, on pourra dorénavant consigner par écrit tous les messages échangés téléphoniquement et en conserver ainsi la trace. Outre les personnes désignées ci-dessus, le Bitéléphone peut être utilisé par les téléphonistes des bureaux centraux et par les opérateurs chargés de l'échange des messages téléphonés, car il peut être maintenu aux oreilles, sans fatigue, pendant plusieurs heures.

Le Bitéléphone peut encore rendre de précieux services : dans les bureaux télégraphiques pour la recherche des dérangements électriques; — dans les laboratoires scientifiques comme galvanoscope, pour constater le passage d'un courant, et même pour remplacer le galvanomètre dans certaines mesures électriques, telles que celle des résistances

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

polarisables et autres. En ces cas-là, le Bitéléphone se maintenant automatiquement aux oreilles, les deux mains restent libres pour effectuer les opérations que comportent les recherches qu'on exécute.

Ajoutons que cet appareil, en raison des nombreux avantages qu'il présente, a été adopté par les administrations publiques.

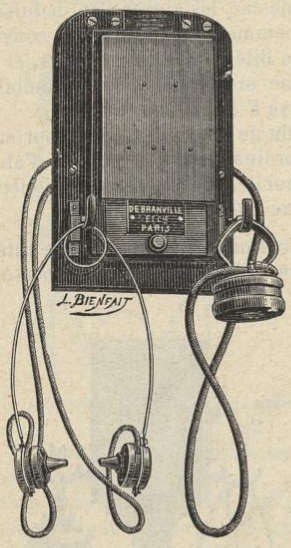


Fig. 229. — Bitéléphone appliqué sur microphone à muraille.

E. Mercadier.

VARIÉTÉS

LE FROID

SES CAUSES ET SES EFFETS

Les variations de la température à la surface du globe ont pour cause principale la lutte constante qui se produit entre l'action du soleil, qui l'échauffe, et celle du rayonnement qui le refroidit.

Abandonnée dans l'espace, notre planète restitue sans cesse à l'atmosphère la chaleur qu'elle a reçue, et sa température ne tarderait pas à égaler celle des espaces planétaires, si aucune cause de réchauffement ne venait compenser l'action du rayonnement.

C'est aux effets du refroidissement nocturne de la terre qu'il faut attribuer la formation de la rosée et de la gelée blanche, qui cause tant de ravages au printemps. Plus le ciel est serein et l'air sec, plus les gelées sont redoutables; moins elles sont à craindre, au contraire, lorsque le ciel est nuageux et l'air humide, parce qu'alors la chaleur rayonnée par le sol est maintenue à sa surface, et retarde l'abaissement de la température.

Beaucoup de cultivateurs, ignorant encore la cause des gelées printannières, attribuent à la lune leurs effets désastreux, et comme cet astre luit dans tout son éclat durant les nuits d'avril et mai, ils ont donné le nom de *Lune rousse* à la lune qui commence sa révolution dans le premier de ces mois et la finit dans le second. Pour préserver leurs plantes du gel, les viticulteurs et les horticulteurs éclairés les recouvrent de paillassons, ou bien font brûler auprès de la paille humide et du goudron, dont la fumée forme un nuage artificiel qui les protège. Dans les pays chauds, on a recours au rayonnement terrestre pour déterminer la formation de la glace : « On creuse des fosses, dit M. Tyndall, que l'on remplit en partie de paille, et sur la paille on expose au ciel pur des bassins plats contenant de l'eau que l'on fait bouillir. L'eau a un grand pouvoir de radiation; elle envoie en abondance sa chaleur dans l'espace, et la chaleur ainsi perdue ne peut-être remplacée par la chaleur de la terre, que la paille non conductrice arrête au passage. Le soleil n'est pas levé que déjà la glace s'est formée dans chaque vase ».

L'action du rayonnement est, avons-nous dit, compensée par celle de la chaleur qui émane du soleil. En effet, cet astre envoie sans cesse sur la terre une telle quantité de lumière et de chaleur, que cette dernière, comme l'a démontré M. Pouillet, pourrait, si elle était répartie uniformément, fondre une couche de glace ayant pour étendue celle de notre globe, et pour épaisseur trente mètres environ. Mais cette chaleur est arrêtée en partie, d'abord par l'atmosphère et la vapeur d'eau qu'elle renferme, et en second lieu par l'obliquité que prennent les rayons solaires qui arrivent près des pôles, et deviennent, par suite de cette inclinaison, de moins en moins nombreux pour une surface donnée.

La terre absorbant beaucoup plus vite la chaleur que l'air, c'est le sol qui s'échauffe le premier sous l'action du soleil, et qui, par contact, échauffe les couches d'air qui l'avoisinent. Celles-ci, devenant moins denses, s'élèvent, et sont remplacées par des couches froides qui s'échauffent à leur tour. Toutefois, à mesure que l'air chaud monte, il perd peu à peu sa chaleur, et finit par se refroidir complètement; c'es ce qui explique pourquoi,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bien que le soleil y soit plus brûlant et plus radieux, il fait plus froid sur les montagnes qu'en plaine.

Une autre cause de l'inégale répartition de la chaleur à la surface de la terre, provient de ce que, vu l'obliquité du plan de l'écliptique, autrement dit de l'orbite que le soleil décrit annuellement autour de la terre considérée comme fixe, les jours, sauf pour les points situés sur l'équateur, ne sont pas égaux aux nuits. Cette inégalité est d'autant plus sensible qu'on se rapproche davantage des pôles, où les jours et les nuits ont, suivant les saisons, une durée de plusieurs mois. En été, pendant les jours les plus longs, la quantité de chaleur reçue par la terre est beaucoup plus considérable qu'en hiver où les jours sont d'une durée moindre que les nuits.

Le froid, lorsqu'il est excessif, produit dans nos organes des troubles d'autant plus graves, que l'individu qui y est exposé est moins robuste. Cette action est quelquefois même foudroyante, et l'on a vu des gens, saisis par le froid, pousser un cri et tomber morts dans un état de rigidité complète. Ces accidents sont heureusement rares ; d'ordinaire, l'action du froid est locale; le membre atteint fait éprouver une douleur très vive, suivie de fourmillements, d'engourdissement et d'un ralentissement progressif de la circulation. Si l'arrêt a été total, la circulation peut souvent être rétablie, et l'ablation du membre congelé devient indispensable.

L'action générale du froid se porte principalement sur le système nerveux et sur le cerveau. Elle se traduit, d'ordinaire, par un engourdissement qui paralyse tous les muscles, provoque un sommeil irrésistible, et se termine par la mort, si des soins énergiques ne sont pas immédiatement donnés au malade. Quelquefois, le cerveau seul est atteint, le malade est pris de délire, une méningite se déclare avec un dénouement souvent fatal.

Dans les cas de congélation, il faut éviter d'exposer le sujet à la chaleur qui, loin de le soulager, lui occasionnerait de vives douleurs, et déterminerait la gangrène. On doit, au contraire, frictionner les membres gelés avec de la neige, jusqu'à ce que la sensibilité soit revenue, et alors seulement pratiquer des ablutions avec de l'eau dont on élèvera graduellement la température.

Les souffrances et les angoisses que procure la congélation sont terribles : « Sous l'excès du froid, dit P. Bert, la soif que l'on éprouve est atroce, le goût et l'odorat diminuent, les yeux se ferment involontairement, les mouvements deviennent incertains, toute force s'enfuit, la langue bégaye, et les pensées sont lentes et indistinctes. »

Les froids les plus douloureux sont les froids humides, et l'on a vu des cas de congélation se produire par des températures de 1 degré seulement au-dessous de zéro. Dans son livre sur *Les grands froids*, M. E. Bouant rapporte qu'en 1846, lors de l'expédition de Sétif au Bou-thaleb (Algérie), 208 hommes sur 2.800 périrent en trois jours par l'action immédiate d'un froid humide, et que plus de cinq cents furent atteints de congélation, bien que le thermomètre ne descendit pas au-dessous de 2 degrés.

Les animaux, aussi bien que l'homme, sont très sensibles au froid ; quelques-uns même le sont beaucoup plus que lui ; il en est qui, tout en résistant à des froids excessifs, ne peuvent supporter les variations trop brusques de la température. Le chien est un de ceux qui craignent le moins les froids rigoureux. En général, les animaux restent sous les climats qui conviennent à leur race, et quand ils se trouvent dans des régions où sévissent des températures extrêmes, ils émigrent ou s'enfouissent dans le sol. Dans nos contrées, et malgré les soins dont on les entoure, il n'est pas rare, pendant les grands hivers, de voir règner des épidémies sur les animaux domestiques.

Les plantes, du moins celles qui habitent la zone tempérée, peuvent résister à des froids variant de 10 à 20 degrés. Cependant un froid persistant, alors même qu'il n'est pas très intense, leur est plus nuisible qu'un froid un peu rude, mais de courte durée. La raison en est que, par un abaissement continu de la température, le froid pénètre jusqu'au cœur de la plante et, finalement, supprime sa force vitale. L'action du froid sur les végétaux est surtout à craindre au printemps, car à cette époque les jeunes pousses sont très sensibles et gèlent dès que la température descend au-dessous de zéro.

Nous avons dit que les plantes des régions tempérées pouvaient facilement supporter des températures même très basses. Cependant, la plupart d'entre elles ne résistent au froid qu'à la condition qu'un dégel trop rapide ne vienne pas les saisir. L'élévation brusque de la température après une forte gelée produit sur les plantes des effets désastreux et les tue presque toujours.

ALFRED DE VAULABELLE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA GRANDE TACHE SOLAIRE

DE FÉVRIER

Nous avons déjà signalé les communications qui ont été faites (1) au sujet de la grande tache solaire du mois dernier. Grâce à l'obligeance de M. Janssen, directeur de l'Observatoire de Meudon, qui nous a communiqué une grande photographie du soleil, qu'il a pu obtenir. Nous reproduisons cette épreuve, extrêmement réduite, afin de montrer la place qu'occupait sur la surface solaire cette tache gigantesque.

Elle n'était pas isolée; elle se trouvait au milieu d'un groupe qui en renfermait 142. Elle a été visible à l'œil nu (à l'aide d'un verre fumé) pendant 10 jours consécutifs, du 7 au

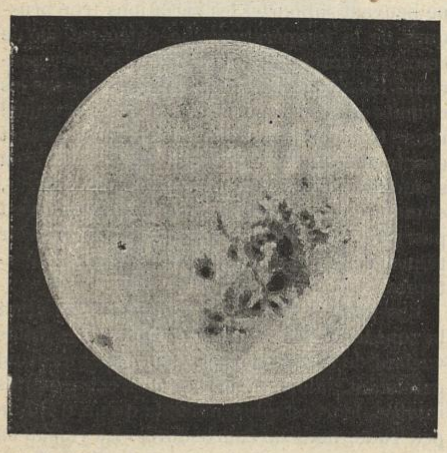


Fig. 230. — Grand groupe de taches du 14 février 1892.

16; elle sous-tendait un angle de 111″ de diamètre, la terre vue du soleil ne mesurant que 17″72, elle était donc six fois et demie plus large que notre planète!

La tache est apparue le 5 février au bord oriental de l'astre du jour, a traversé le disque solaire, se trouvant le 12 au méridien central et a disparu le 18 par le bord occidental. Le groupe entier mesurait au moment de son passage au méridien 5′ de diamètre, c'est-à-dire le *sixième* du diamètre solaire.

Ce qui est remarquable, c'est la coïncidence de cette tache avec l'immense perturbation magnétique qui s'est produite sur notre globe le 13, c'est-à-dire juste un jour après le passage au méridien; non seulement en Amérique, où la perturbation s'est manifestée par une aurore boréale, mais en Angleterre, en Allemagne, en Russie, en Italie, en Grèce, en France et en Belgique, les instruments des observatoires servant à l'enregistrement du magnétisme terrestre, ont montré une agitation extraordinaire. Depuis dix ans, on n'avait pas eu l'occasion de remarquer une pareille perturbation. La phase la plus importante s'est produite entre 11 h. du soir et 2 h. du matin, le 14; mais dès 5 h. du matin le 13 (heure de Paris), le phénomène s'était fait ressentir. Nous avons dit, dans une note précédente, que les tracés étaient sortis des diagrammes. Au parc Saint-Maur, M. Moureau a constaté que l'écart total de la déclinaison a atteint 1°,25.

Si l'on veut rapprocher ces derniers faits des précédentes constatations, soit les maxima des taches solaires avec la concordance des plus grandes variations de l'aiguille aimantée (1), on verra qu'il n'est peut-être pas osé de supposer qu'il existe une relation certaine entre les phénomènes solaires et le magnétisme terrestre.

GEORGES BRUNEL.

(1) Voir la *Science Moderne*, n° 70, page 142.

ÉDUCATION PHYSIQUE

ROLE DE LA GYMNASTIQUE

Dans l'éducation de la volonté et le développement de l'énergie morale.

(SUITE ET FIN) (2)

Enfin la gymnastique à encore sur tous les jeux une autre supériorité d'éducation intellectuelle; nous voulons parler des ressources *morales* qu'elle donne à ses adeptes aux prises avec le danger.

Le travail aux *agrès* comporte de nombreux exercices où la force et l'agilité ne suffisent plus, où le sang-froid et la hardiesse sont nécessaires. Rien n'est plus intéressant à observer que les progrès réalisés à ce point de vue par tous ceux qui s'adonnent avec suite aux exercices du gymnase. Ces progrès varient sans doute avec les tempéraments; certains gymnastes obéissent toujours à une

(1) Maxima des taches et des variations :

Années.	Variations de l'aiguille aimantée.	Nombre des taches solaires.
1848	10′75	330
1859	10,37	205
1870	11,47	305

Pour plus de détails, voir la *Science Moderne* 1er vol., page 38.

(2) Voir les numéros 71 et 73.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

prudence native, d'autres dépassent le but et cherchent dans l'acrobatie des émotions..... ou des ressources, mais presque tous apprennent à discuter avec le danger, à l'étudier, à le combattre et à en triompher. Il arrive un moment où l'homme est maître de ses muscles et maître de ses impressions. — Une assez longue pratique des exercices gymnastiques nous a permis de constater sur nous-même les effets de cette éducation. Chacun sait qu'elle répugnance on éprouve à répéter un acte suivi d'un premier accident; au gymnase, quand l'accident a pour cause un mouvement difficile, cette répugnance devient de l'appréhension et rend l'exercice d'autant plus dangereux. On le recommence, néanmoins, et l'on arrive fort bien, par la volonté, à dominer un sentiment de crainte parfois fort excusable. Nous pourrions citer à ce sujet de nombreux exemples, nous nous bornerons à l'anecdote suivante tirée de souvenirs personnels.

— « En 1876 il s'était installé au Château-d'Eau, dans l'immense *hall* des Magasins Réunis, un cirque américain où courut tout Paris : le cirque Myers. Deux *numéros* se partageaient le succès : « *Les cinq Éléphants* » présentés par Cooper, « *la Batoude* » avec Madigau. Vous connaissez la « batoude? » C'est un tremplin suspendu auquel on arrive par un plan incliné qui sert de piste pour la course. Avec cet appareil Madigau, d'un seul bond, franchissait dix chevaux et dix hommes échelonnés dessus, dans l'envolée d'un saut planant terminé par un saut plongeant : il tournait dans les lustres. — Myers eût l'idée de remplacer les chevaux par les éléphants, Madigau fournit le jarret. Le premier soir tout alla bien et le saut périlleux final, par dessus les cinq énormes bêtes et leur cornac, fut un triomphe; mais à la seconde soirée Madigau *tourna un peu court* et donna, en groupant, un coup de tête au cornac : celui-ci perdit l'équilibre et se cassa un bras en tombant, l'artiste plus heureux ou plus adroit fit une chute sans accident. — Le lendemain j'étais au cirque; la batoude était annoncée, j'allai trouver Madigau. — « Vous sautez les éléphants? » — « Sans doute. » — « Et le cornac? » — « Tony le remplace. » — « Comment cela est-il arrivé hier? » — « Comme cela peut arriver ce soir : les éléphants c'est bien, mais l'homme dessus c'est trop! » — « Ne laissez mettre personne! » Madigau me regarda et dit simplement : « Celui qui est tombé hier s'est abîmé, moi je n'ai rien eu; ce soir un autre homme monte là-haut : ce n'est pas moi qui l'ai demandé, certes, mais ce n'est pas moi non plus qui le ferai retirer. » — Je connaissais l'homme et le milieu, il n'y avait rien à faire, j'attendis.

La représentation me parut longue car j'étais inquiet et Madigau ne sautait qu'à la fin. Quand les palefreniers amenèrent la batoude j'eus de suite le pressentiment d'un malheur et, dès les premiers sauts, j'observai l'acrobate avec anxiété. Les départs étaient bons, les chutes justes; dans les *planés* le corps filait bien placé dans l'espace, les *groupés* étaient serrés; mais ces détails d'exécution n'étaient que jeux d'enfant pour un sauteur comme Madigau et l'ensemble me parut mou. Évidemment l'homme se ménageait. On amena les éléphants; trois d'abord, les grands : ils furent franchis d'un saut nerveux et sûr. Les autres sauteurs passèrent une dernière fois en tourbillonnant et deux éléphants entrèrent encore dans la piste. On aligna les cinq énormes bêtes, un clown grimpa sur la plus haute, la musique s'arrêta et il se fit un grand silence.

Madigau vérifia d'un coup d'œil le point de chute, l'alignement, et monta sur la batoude. Sa figure était pâle, ses yeux brillants, ses mains nerveuses : cet homme avait peur évidemment, mais je sentais dans tout son être une telle énergie que je le crus capable d'obtenir de ses muscles le maximum qu'il allait leur demander. — Quelques secondes passèrent, le clown se couvrit là-haut de son bonnet blanc, une mire, puis un bruit de course approcha, suivi aussitôt d'un appel bruyant à la batoude. — Madigau fila dans l'espace le corps tendu, les bras allongés, la tête haute; je vis le clown se baisser un peu et une boule rouler en lui rasant l'épaule. Il y eût dans la salle une vague rumeur puis éclata soudain une fusée d'acclamations : Madigau venait de retomber d'aplomb sur la paillasse. On le rappela plusieurs fois et il revint saluer avec un sourire contraint, ceux qui applaudissaient la vigueur de l'acrobate ne se doutaient guère de quelle angoisse morale il venait de triompher! »

— Nous avons tenu à citer ce fait dans tous ses détails parce que jamais nous n'avons vu plus belle victoire de la volonté sur l'instinct : cet homme sentait fort bien qu'il jouait sa vie, *il avait peur* et néanmoins il sut dominer par son énergie une impression qui, en paralysant ses moyens, pouvait causer sa mort.

Si dès le jeune âge Madigau ne s'était pas habitué, au gymnase, à lutter chaque jour avec le danger, jamais il n'aurait pu triompher ainsi de ses muscles et de ses sensations, aucun jeu, athlétique ou non, n'aurait pu le lui apprendre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

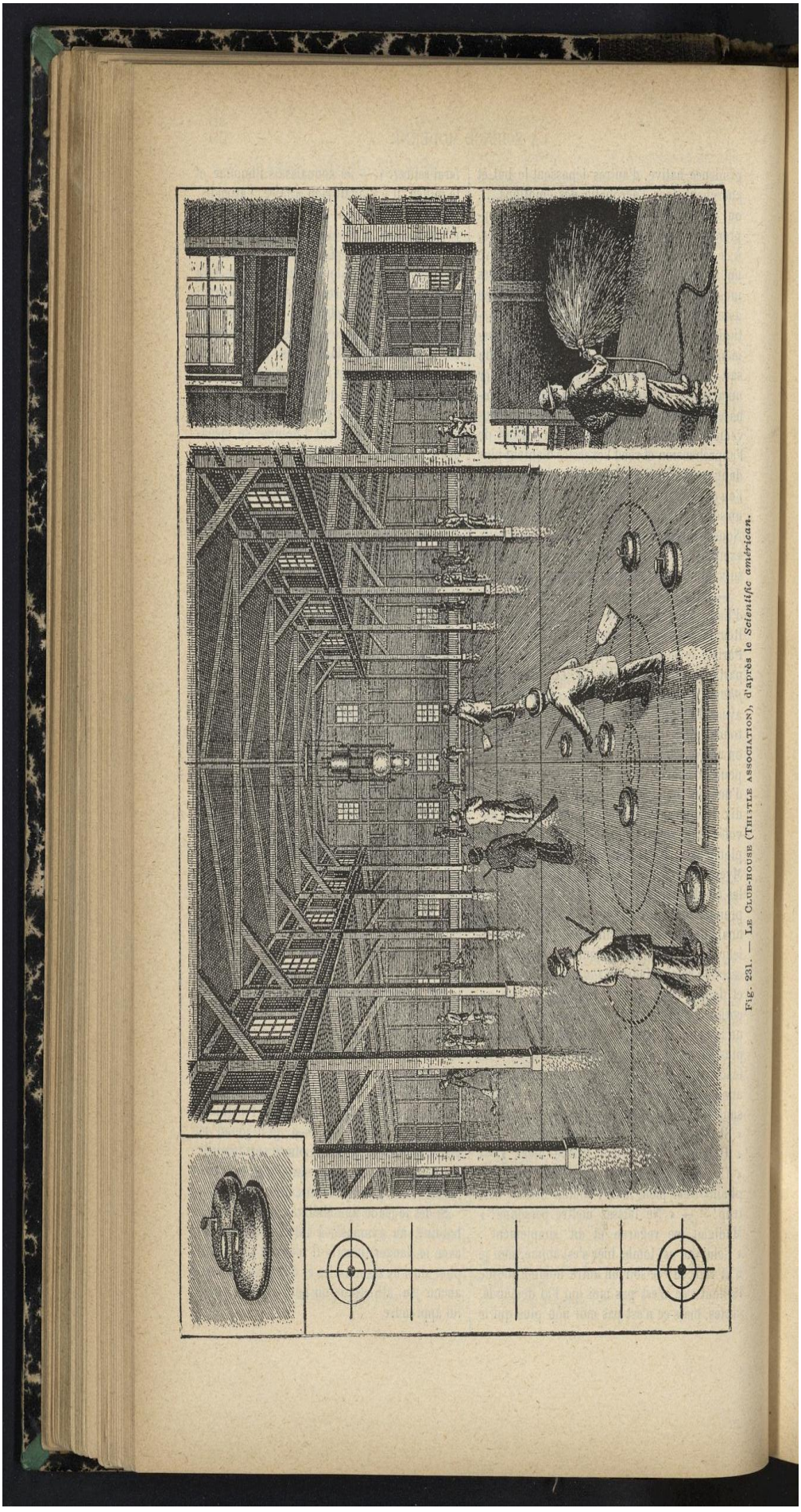


Fig. 231. — Le Club-House (Thistle association), d'après le *Scientific american*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'étude comparative que nous venons de faire sur les jeux, les exercices et la gymnastique n'avait qu'un objet : mettre en lumière la valeur respective des différents travaux physiques au point de vue du développement moral.

— Notre conclusion est que la gymnastique doit occuper, dans l'éducation physique, une place prépondérante.

En effet, comme nous l'avons démontré, les Jeux et les Exercices demandent des efforts qui restent facultatifs, soumis au tempérament de chacun, ce qui assigne à la volonté un rôle pour ainsi dire passif.

Ce rôle est absolument actif dans la gymnastique, car les efforts exigent l'intervention directe de la volonté puisqu'ils dépassent souvent les forces *naturelles* du sujet; la discipline absolue qui règle le jeu des muscles réagit sur le moral et l'asservit à son tour, ce qui permet au gymnaste de dominer ses sensations et de maîtriser même les révoltes de l'instinct.

En d'autres termes, que les jeux soient athlétiques ou non, chaque sujet adopte celui qui s'adapte le mieux à ses moyens et à ses goûts : le choix supprime une partie de la difficulté et diminue d'autant le travail et la volonté.

La gymnastique, au contraire, ayant pour but de compléter les moyens d'un sujet quelconque, le place en face d'exercices qui exigent les qualités les plus opposées et ne lui demande pour réussir, quels que soient ses aptitudes et ses goûts, que le travail et la volonté.

Cela est si vrai que nous avons vu des malingres et des infirmes devenir des gymnastes hors ligne.

Nous ne prétendons pas cependant que les Jeux et les Exercices n'aient à remplir aucun rôle dans l'éducation de la jeunesse, mais ce rôle nous semble accessoire.

Pour l'enfant, en effet, il suffit que l'exercice ait un prétexte amusant, car le bénéfice hygiénique est le seul résultat cherché : si les Jeux l'obtiennent, rien de mieux.

Mais pour l'adulte, le but est plus élevé : le travail physique est le complément indispensable de l'éducation qui doit viser surtout à faire des hommes. C'est pourquoi il faut mettre, dès l'adolescence, les exercices gymnastiques avant tous les autres, car il n'en est pas qui développent autant ces deux qualités essentiellement viriles : la volonté et l'énergie morale.

F. Vavasseur.

UN JEU DE BOULES AMÉRICAIN

Les Américains viennent d'organiser des jeux de boules sur la glace et, comme pour tout ce qu'ils entreprennent, ils ont fait grandement les choses. Ce jeu, d'origine écossaise, n'était pas très répandu dans les Etats-Unis; autrefois les cercles de jeux de boules sur la glace se tenaient dans quelques parcs et jardins privés aux environs de New-York. Mais les aménagements étaient fort sommaires et par cela même peu durables. Aussi les différents clubs formèrent une organisation commune qu'ils intitulèrent : *Thistle Association*.

Ils construisirent pour leur jeu un immense cercle (fig. 231) où ils pouvaient jouer nuit et jour pendant les longs hivers.

Le parquet de la salle mesure 35 mètres de largeur et 50 mètres de longueur, c'est le plus grand parquet affecté à cet usage dans les Etats-Unis. Il est élevé de 1m20 au-dessus du sol et il est fait d'étroites bandes de pin jaune ayant 2 cent. 1/2 d'épaisseur. Ce vaste espace est recouvert d'une couche de glace. L'employé chargé de la congélation, jette de l'eau au moyen d'une pomme d'arrosoir, en commençant par un coin et en étendant au fur et à mesure son opération, qui se renouvelle chaque jour et qui ne demande pas plus d'une heure. Le jet en tombant sur le glace se congèle de suite. Du reste, pour activer la congélation, on ouvre pendant les nuits glaciales des fenêtres situées au niveau du parquet qui sont munies de vantaux mobiles, se mouvant sur des axes horizontaux. La glace vers le milieu de l'hiver atteint 5 à 8 centimètres d'épaisseur.

Chaque jeu comprend une série de lignes horizontales éloignées l'une de l'autre de 6 mètres environ, coupées à angle droit par une ligne qui se termine par deux espaces limités par des cercles concentriques, au milieu desquels est le centre (the tee). Ces lignes sont teintes en noir sur le parquet et sont très visibles au travers de la couche de glace. Les cercles concentriques ont respectivement 65 cent., 130 cent., 260 cent., etc. de diamètre. La première ligne transversale apres chaque centre, s'appelle la ligne du porc (hog line), et l'autre s'appelle ligne du milieu ou centrale. En place de boules, on se sert de pierres aplaties sur une face et portant une poignée pouvant être facilement saisie, elles pèsent environ 17 kilogr., mesurent 24 cent. de diamètre et ont 10 cent. d'épaisseur. Les meilleures sont en granit de Ailsa Craig (Ecosse). On les fabrique mécani-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quement; elles reviennent à 15 dollars la paire.

La partie comprend un guide, un chef et des conseillers de chaque côté. Au début le jeu est simple, le guide essaye d'atteindre le centre du cercle adversaire qui, lui-même vise au même but.

Pendant le jeu, les conseillers cherchent à garantir les pierres qui sont bien placées afin que les nouvelles ne leur fassent pas perdre leur position, tandis que le camp adverse, fait tous ses efforts pour frapper les pierres gardées, afin de prendre les bonnes places. Il arrive que la pierre la plus proche du centre est quelquefois si bien protégée par celles qui sont autour, qu'elle défie tout contact et qu'il faudrait un maître coup pour la toucher. On y arrive cependant : il faut lancer obliquement la pierre, de façon à toucher celle qui est bien placée et enlever la position, dans ce cas on est vainqueur. Quand toutes les pierres se touchent autour du centre, on ne peut voir celle qui est en bonne position, mais en jouant avec force on disperse les autres et la partie est ainsi prolongée.

Le joueur, qui est alors chef, doit avoir beaucoup de vigueur pour jeter sa pierre afin qu'elle passe par dessus les pierres gardées et qu'elle change ainsi l'aspect du jeu. Chaque joueur est muni d'un balai, afin d'enlever les poussières que font sur la glace toutes ces pierres mouvantes, de plus en balayant devant une pierre en mouvement on lui facilite sa marche sur la surface glacée.

Le Club-House est construit en bois sur pilotis et a coûté 18,000 dollars. Il est éclairé à l'électricité et il est inutile d'ajouter que le chauffage est absolument proscrit de l'établissement.

Ce sport demande une certaine vigueur comme on peut le voir et il a cet avantage c'est de réchauffer les personnes qui s'y livrent; ce qui n'est pas à dédaigner durant les froids hivers américains.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

LE PARASITISME ANIMAL

I

C'est une loi générale de la Biologie que la vie, pour s'entretenir, a besoin de la vie. C'est ainsi qu'en particulier chaque animal doit se procurer la nourriture qui lui est nécessaire pour vivre aux dépens d'autres êtres vivants, végétaux ou animaux. Cette nourriture, qu'il soit herbivore ou carnassier, l'animal doit le plus souvent la découvrir lui-même; il doit se mettre à sa recherche et, la plupart du temps, se l'approprier par la ruse ou par la force. Dans cette incessante lutte pour l'existence, certains animaux moins bien doués que les autres recourent, afin de compenser leur infériorité, à un procédé spécial pour vivre aux dépens d'autrui.

Le *Ténia* ou *ver solitaire* est connu de tous; il vit dans l'intestin de l'homme y trouvant non seulement un abri mais encore une nourriture qui lui arrive toute élaborée et qu'il n'a qu'à se donner la peine d'absorber. Tout être vivant qui, ainsi que le ver solitaire, forme avec un autre être vivant une association étroite dont le but est de lui permettre de pourvoir sans peine à tous ses besoins a reçu en histoire naturelle le nom de *parasite;* celui qui lui

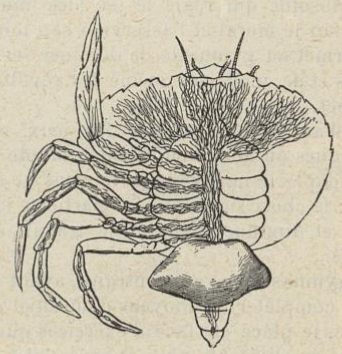


Fig. 232. — Crabe avec Sacculine sous l'abdomen.

fournit aide et subsistance est son *hôte*. Le ver solitaire est un exemple de parasitisme des plus universellement connus; il convient d'ajouter que c'est également un exemple du parasitisme le plus complet. Beaucoup d'animaux se nourrissent aux dépens d'autres êtres vivants sans que l'association qui en résulte soit aussi intime que celle qui lie le Ténia à l'homme.

Les animaux parasites sont nombreux dans la nature; on en connait dans tous les embranchements du règne animal. D'après ce qui précède cependant, il est naturel que le parasitisme soit plus fréquent chez les animaux inférieurs, plus rare chez ceux qui sont plus élevés en organisation. Les embranchements qui renferment le moins de parasites sont ceux des Vertébrés et des Mollusques. Parmi les animaux vertébrés, seuls les poissons présentent quelques rares cas de réel parasitisme. L'embranchement des Vers est celui où l'on connaît les parasites les plus nombreux et les mieux étudiés.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le genre de vie spécial aux parasites entraîne des modifications considérables dans leur organisation. De même, leur présence détermine chez l'hôte aux dépens duquel ils vivent des troubles d'autant plus graves que le parasitisme est plus développé.

Dans les cas extrêmes, comme celui du Ténia par exemple, où le parasitisme est sensiblement complet, deux faits surtout influent sur la structure du corps du parasite : l'immobilité et la vie constante au milieu de sucs nutritifs tout élaborés, l'immobilité entraîne la disparition ou tout au moins la réduction des organes locomoteurs devenus inutiles et l'apparition d'organes de fixation, crochets ou ventouses, qui permettent à l'animal de s'unir plus intimement à l'hôte. La facilité avec laquelle l'animal se procure ses aliments prêts à être immédiatement absorbés, rend inutile la présence d'un tube digestif qui disparaît, ainsi que ses glandes annexes, et l'absorption des liquides nourriciers se fait par endosmose ou par tout autre procédé. D'autre part ces animaux lorsqu'ils vivent à l'intérieur de leur hôte, se trouvent dans de mauvaises conditions pour se reproduire car leur progéniture risque de ne pas arriver au lieu d'élection où le développement se fera dans des conditions favorables. Pour parer à ce danger le parasite acquiert des glandes reproductrices très développées où les œufs se produisent en grande quantité, même lorsque l'animal appartient à un groupe zoologique où le petit nombre des œufs est la règle. Dans certains cas le corps d'un parasite, privé d'organes locomoteurs et digestifs, tend à se réduire à un simple sac où se forment les éléments reproducteurs : tel est le cas de la Sacculine (*sacculina carcini*) (fig. 232) qui vit en parasite sous l'abdomen des crabes.

Fig. 233. Poux de la tête.

Dans de pareilles conditions il est parfois fort délicat de déterminer la place que doit occuper un parasite dans la classification. Deux animaux appartenant à une même classe se présentent quelquefois, par suite du parasitisme de l'un d'eux, sous des aspects tellement différents que l'on hésiterait à les considérer comme animaux voisins si certaines branches de la Biologie et en particulier l'Embryogénie, ou histoire du développement, ne fournissaient au naturaliste de précieux renseignements à ce sujet.

C'est ainsi que l'on pêche sur nos côtes des crevettes qui présentent au niveau de leur chambre branchiale une déformation du thorax due à la présence d'un Bopyrien parasite; le Bopyre (*Bopyrus palœmoneticola*) est un crustacé comme la crevette, mais dégradé par la vie parasitaire, n'ayant plus d'yeux, d'antennes ni de pattes. La différence est encore plus accusée chez la Sacculine; cet animal étrange, réduit à un simple sac à œufs, dépourvu de tout organe sauf toutefois des filaments qui, semblables à des racines, plongent dans les tissus de l'hôte pour y puiser des sucs nourriciers, appartient cependant à la classe des crustacés comme le crabe sous l'abdomen duquel il vit (fig. 232).

Il peut arriver, au contraire, que deux animaux, bien qu'appartenant à des groupes distincts, puissent, par suite de parasitisme dans des conditions analogues présenter une certaine résistance extérieure. C'est ainsi que les Malacobdelles, vers qui vivent en parasites dans la cavité palléale de mollusques acéphales, les Myes des sables, doivent être classées parmi les Némertes alors que longtemps on les a placées à côté des sangsues dans les Hirudinées à cause de la large ventouse que présente l'extrémité postérieure du corps.

Fig. 231. — Goniode du Dindon.

On désigne sous le nom de Mallophages de petits insectes qui ressemblent extérieurement à des poux (fig. 233) et qui vivent en parasites dans le pelage des mammifères ou dans le plumage des oiseaux. Cette ressemblance provient de conditions presque identiques dans le parasitisme; mais, alors que les poux se rattachent à n'en point douter aux insectes hémiptères, certains caractères conduisent quelques naturalistes à considérer les Mallophages (*Trichodectes*, *Goniodes* (fig. 234) *Omithobius*, etc.) comme des Orthoptères aberrants.

Cette convergence des types due à la vie parasitaire est encore plus nettement accusée chez les animaux qu'il nous reste à étudier et qui, à l'état adulte, arrivent à se ressembler beaucoup, se réduisant chacun à un sac ovigère allongé.

Paul Constantin,
Ancien élève de l'École normale supérieure
Agrégé des sciences naturelles.

(*A suivre.*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

COURS DE PHOTOGRAPHIE

Suite (1)

Bien entendu, en cas d'insuffisance, on ajoute quelques gouttes de solution de sulfate de fer.

Le révélateur à l'oxalate ferreux est excellent pour développer les phototypes de portraits ou de paysages *posés*. Il ne peut servir à révéler les phototypes instantanés que si on l'additionne d'une ou plusieurs gouttes d'une solution d'hyposulfite de soude à 1 %.

2° *Acide pyrogallique* ($C^{12}\ H^6\ O^6$). — L'acide pyrogallique est la base du révélateur le plus employé en photographie. Nous avons déjà indiqué plusieurs formules de ce révélateur (2), mais nous avons fait remarquer à nos lecteurs que les produits obtenus se conservaient très difficilement.

Nous allons indiquer la manière de préparer et d'employer l'acide pyrogallique sans avoir à craindre pareil inconvénient.

Le photographe commencera par faire les deux solutions suivantes :

Solution A	Eau distillée.....	1 litre.
	Sulfite de soude....	150 gr.
Solution B	Eau distillée.....	1 litre.
	Carbonate de soude ou de potasse...	200 gr.

D'un autre côté, il aura une certaine quantité d'*acide pyrogallique* en réserve, dans un bocal très bien bouché.

Au moment de développer, une quantité suffisante de la solution A pour couvrir la plaque est versée dans la cuvette.

Dans cette même cuvette, on jette alors de l'acide pyrogallique, à raison d'une cuillerée par plaque 13×18 (3). L'acide pyrogallique se dissout immédiatement et le liquide prend une légère teinte rose.

L'opérateur peut avoir à développer un phototype instantané ou un phototype posé.

Dans le premier cas, avant de plonger la plaque dans le révélateur, il y ajoutera une petite quantité de la solution B (environ 2 centimètres cubes pour une plaque 13/18).

Si le phototype est un phototype posé, commencer le développement après avoir ajouté seulement quelques gouttes de cette même solution.

Si, dans l'un ou l'autre de ces deux cas, l'image tarde par trop à apparaître, *avec prudence et goutte à goutte*, ajouter de la solution B.

Un révélateur préparé comme nous venons de l'indiquer ne sert que pour trois plaques, au plus, et encore faut-il que ces plaques aient été impressionnées dans les mêmes conditions, c'est-à-dire qu'elles n'exigent pas des quantités différentes de la solution de carbonate.

Après le développement, bien laver la cuvette qui sans cela deviendrait toute noire et serait très difficile à nettoyer.

3° *Hydroquinone* ($C^2\ H^6\ O^4$). — Nous avons déjà donné les formules de révélateurs à base d'hydroquinone. A ce sujet, nous dirons seulement qu'il est bon, au point de vue de la conservation, de faire dissoudre *à chaud* le sulfite et le carbonate de soude, ainsi que l'hydroquinone.

Le mode d'emploi d'un révélateur à l'hydroquinone à deux bains est le même que celui d'un révélateur à l'acide pyrogallique, avec cette seule différence que le premier peut servir au moins pour six ou huit phototypes de même nature.

Coloré en rouge ou en rose, le révélateur à l'hydroquinone, en même temps qu'il développe l'image, protège le phototype contre toute lumière photogénique qui produirait *le voile*. Pour arriver à cette coloration, il est bon de préparer le développateur avec du *carbonate de soude à l'éosine*.

4° *Iconogène*. — L'iconogène est un produit propre au développement employé seulement depuis quelques années (1). Il possède à peu près les mêmes propriétés que l'hydroquinone, mais il est moins soluble et se conserve plus difficilement.

Il est bon, pour la préparation des révélateurs à base d'iconogène, de faire dissoudre à chaud les produits employés.

Ces révélateurs sont plus propres au développement des phototypes qui ont besoin d'une certaine douceur. Aussi nous en conseillons l'emploi pour les phototypes de portraits.

Même façon de développer que pour l'acide pyrogallique et l'hydroquinone.

Ed. Grieshaber fils.

(*A suivre.*)

(1) Voir la *Science moderne* nos 1, 2, 7, 10, 14, 22 à 26, 28, 30, 31, 34, 36, 37, 60, 62 et 71.

(2) Voir la *Science moderne*, pages 14 et 15, n° 62.

(3) Employer une cuillère à salade, *en buis*. — Ainsi pour une plaque 9×12 on prendra une demi-cuillerée; pour une plaque 18×24, deux cuillerées, etc.

(1) L'iconogène a été découvert en 1889, par le Dr Andressen, de Berlin.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EXERCICES DE CALCUL [1]

Problème de mécanique

L'accélération du mouvement de la chute des corps à Paris est égale à 981. A quelle distance H du sol faudrait-il transporter sur la verticale de Paris, un centimètre cube d'eau à 4° centigrades pour que son poids devienne égal à une dyne ? Quel travail produirait en ergs la chute de cette masse de la hauteur H ? Quelle vitesse posséderait-elle en touchant le sol ? Le rayon de la Terre sera pris égal à 6 371 kilomètres.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Principe de la pile de Volta

Il n'est pas besoin d'appareils coûteux pour réaliser chez soi quelques expériences d'électricité.

Une dizaine de gros sous, autant de rondelles de drap et de zinc et voilà les éléments constitutifs de la pile de Volta. On forme une colonne en mettant

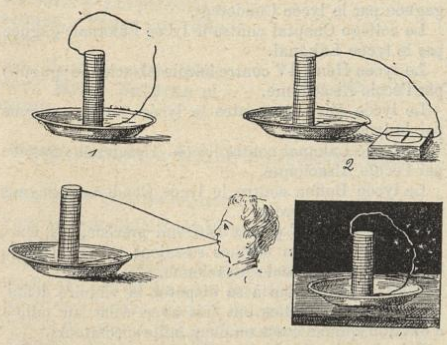


Fig. 235. — Pile de Volta.

d'abord une rondelle de zinc, puis un gros sou, une rondelle de drap et ainsi de suite jusqu'en haut qui doit finir par le cuivre. On lie le tout à l'aide d'une ficelle et on laisse tremper dans du vinaigre très fort. On peut ajouter quelques gouttes d'acide acétique, mais ce n'est pas utile lorsque le vinaigre est suffisamment bon. On attache à la rondelle de zinc qui se trouve à l'extrémité inférieure de la pile, un fil de laiton; on procède de la même manière pour le sou (cuivre) qui se trouve à la partie supérieure de la pile et on obtient ainsi deux conducteurs l'un d'électricité négative, l'autre d'électricité positive. Naturellement le courant ne sera pas très fort; néanmoins, on pourra faire les expériences suivantes :

Réunir les deux fils sur la langue, on ressentira un léger picottement.

En réunissant le courant au-dessus d'une boussole, on fera dévier l'aiguille.

Enfin, dans une chambre sans lumière en approchant les deux extrémités des fils on apercevra de petites étincelles électriques.

(1) On adressera les solutions à M. A. Guillet, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Mathématiques pures et appliquées. — M. Escary : Note « *sur une forme sous laquelle on peut écrire les équations différentielles du mouvement du système planétaire* ». — M. L. Hugo adresse une note relative à une jeune calculatrice et aux questions qu'il lui a posées.

Physique. — M. H. Deslandres : Note « *sur une protubérance remarquable* ». — M. A. Rateau : Note « *sur les engrenages sans frottement* ». — M. Aymonnet : Note « *sur les maxima calorifiques périodiques observés dans les spectres du flint, du crown et du sel gemme* ». — M. Th. Moureaux : Note « *sur les perturbations magnétiques du 11 au 13 mars 1892* ».

Chimie. — M. Lecoq de Boisbaudran : Recherches « *sur le samarium* ». — M. Joannis : Note « *sur quelques alliages bien définis de sodium* » — M. Ad. Carnot : Note « *sur l'essai des minerais d'antimoine* » présentée par M. Daubrée. — MM. L. Roos et E. Thomas : Note « *sur la végétation de la vigne* ». — M. G. Massol : Note « *sur l'acide citrique ou oxycarballylique* ». — M. Oechsner de Coninck : Note « *sur quelques réactions des acides amido-benzoïques isomériques* ». M. G. Hinrichs : Note « *sur le calcul des températures d'ébullition des composés dérivés des paraffines par substitution terminale* ». — M. A. Brochet : Note « *sur les carbures pyrogénés formés dans l'industrie du gaz comprimé* » présentée par M. P. Schützenberger. — M. L. Vignon : Note « *sur le poids spécifique de la soie.* » — M. M. Arthus : Note « *sur la glycolyse dans le sang* » présentée par M. A. Chauveau.

Sciences naturelles. — M. Ranvier : Note « *sur les branches vasculaires coniques et les indications auxquelles elles conduisent au sujet de l'organisation de l'appareil vasculaire sanguin* ». — M. F. Coudray adresse une Note relative à un insecte qui attaque la vigne. — M. Bleicher : Note « *sur la structure microscopique du minerai de fer oolithique de Lorraine* » présentée par M. Daubrée. — M. J. P. Morat : Note « *Y a-t-il des nerfs inhibiteurs ?* » présentée par M. Chauveau. — M. Buffet-Delmas : Note « *sur une anomalie du nerf grand-hypoglosse* » — M. F. Guitel : Note « *sur l'ovaire et l'œuf du Gobius minutus* », présentée par M. Lacaze-Duthiers.

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

Humidité des placards. — On sait combien il est désagréable d'avoir des placards humides, c'est la bête noire de toute ménagère. Pour peu que l'on reste quelque temps sans les ouvrir, les objets qui y sont renfermés sont vite détériorés. Voici un moyen bien simple d'obvier à cette humidité : il suffit de placer sur les rayons du placard, des vases contenant de l'acide sulfurique. L'humidité est absorbée au fur et à mesure qu'elle se produit, par ce terrible liquide, qu'il faut manier avec toutes les précautions désirables.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CHRONIQUE

Utilisation médicale des courants alternatifs à haut potentiel. — MM. G. Gautier et J. Larat reçoivent un courant de 2000 volts venant des dynamo des Halles centrales. Ce courant subit dans le sous-sol une première transformation qui l'amène à une tension de 110 volts. Des transformateurs secondaires dont l'établissement a été très laborieux prennent ce courant pour le faire passer dans l'eau d'une baignoire, dans le jet d'une douche, dans le fil de platine d'un galvano-cautère et enfin dans un ozoneur. Pour les douches MM. Gautier et Larat emploient une force électromotrice qui varie de 5 à 40 volts et une intensité de courant comprise entre 1/1000 et 16/1000 d'ampère. Il est à remarquer que les électrodes de charbon en forme de disques, qui aboutissent à la baignoire de porcelaine, sont mobiles et non plus fixes, comme dans les appareils hydro-électriques habituellement employés. On peut ainsi localiser l'énergie du courant dans une région déterminée du corps. On sait que les courants alternatifs possèdent en particulier une influence absolument remarquable sur la nutrition.

La densité de la soie. — Voici le procédé employé par M. de Chardonnet pour apprécier la densité de la soie : « Une échevette du textile essayé est coupé en tronçons n'ayant pas plus de 1 millimètre de long, et cette poussière est mise en suspension sous forme d'un léger nuage, dans une solution étendue de borotungstate de cadmium, la densité de cette solution doit être voisine de celle que l'on cherche. On place le tout dans le vide, on agite, on laisse rentrer l'air et on recommence successivement cette opération pendant plusieurs heures. Quand les fibrilles sont complètement pénétrées de liquide, on ajoute de la solution concentrée de borotungstate de cadmium ou de l'eau, goutte à goutte, jusqu'à ce que les fibres flottent entre deux eaux. On laisse alors reposer, on corrige s'il y a lieu, la densité du liquide avec du borotungstate ou de l'eau, et on laisse reposer à nouveau. Quand le nuage a conservé la même densité partout pendant plusieurs heures, on filtre à l'abri de l'évaporation et on prend la densité du liquide par la méthode du flacon, densité évidemment égale à celle du textile. »

La densité des échantillons essayés à été trouvée; pour la grège 1,66 et pour la soie cuite environ 1,43.

Sur les températures développées dans les foyers industriels. — M. H. Le Chatelier a effectué par des moyens pyrométriques nouveaux, les mesures des températures relatives à divers foyers industriels en les rapportant à l'échelle définie par les points fixes de M. Violle :

Soufre	or	Palladium	Platine
448°	1045°	1500°	1775°

et il a trouvé pour les points de fusion de la fonte grise de moulage 1220° et de l'acier doux 1475°. La coulée de l'acier dans le moule se fait à 1520°. Signalons encore quelques autres températures intéressantes :

Travail du verre	1045°
Verre à vitre à l'étendage	600°
Verre fondu	1310°
Recuit des bouteilles	585°
Four à porcelaine dure à la fin de la cuisson	1370°
Cuisson des briques rouges	1100°
Lampes à incandescence	1800°

on peut pousser ces lampes de manière à porter le filament de charbon à 2100°.

Ces températures sont généralement inférieures de beaucoup à celles qui ont été admises jusqu'ici pour les industries en question 2000° pour l'acier, 1800° pour la porcelaine, etc. C'est que la méthode calorimétrique que l'on employait pour ce genre de mesures est sujette à diverses causes d'erreur et de plus on supposait à tort la chaleur spécifique des morceaux de fer employés invariable.

Jeux et Sports athlétiques. — Les parties interscolaires de ballon au pied, organisées au Bois de Boulogne par l'Union des Sports athlétiques, se sont terminées le jeudi 3 mars. La victoire reste cette année à l'école Alsacienne.

En 1890 (première année) le fanion avait été gagné par l'école Monge; en 1891 (deuxième année), par le lycée Michelet.

Cette année, treize équipes sont entrées en ligne, montrant ainsi la faveur sans cesse grandissante que les jeux rencontrent dans la population. Les parties commencèrent le jeudi 7 janvier dernier. Elles eurent lieu chaque jeudi, depuis lors, dans l'ordre suivant :

Albert-le-grand contre Lakanal; gagné par Lakanal;

L'école Monge contre l'école Alsacienne; gagnée par l'école Alsacienne.

Le Lycée Henri IV contre le lycée Saint-Louis; gagnée par le lycée Henry IV.

L'école Saint-Charles contre le lycée Buffon; gagnée par le lycée Buffon.

Le lycée Michelet contre le lycée Janson-de-Sailly; gagnée par le lycée Michelet.

Le lycée Condorcet contre le lycée Louis-le-Grand; gagnée par le lycée Condorcet.

Le collège Chaptal contre le lycée Lakanal; gagnée par le lycée Lakanal.

Le lycée Henri IV contre l'école Alsacienne; gagnée par l'école Alsacienne.

Le lycée Michelet contre le lycée Buffon; gagnée par le lycée Buffon.

Le lycée Lakanal contre l'école Alsacienne; gagnée par l'école Alsacienne.

Le lycée Buffon contre le lycée Condorcet; gagnée par le lycée Condorcet.

Comme on voit, par la liste qui précède, les deux équipes non encore battues restaient celles du lycée Condorcet et de l'école Alsacienne.

Elles avaient donc à se disputer la victoire définitive. C'est ce qu'elles ont fait avec éclat au milieu d'environ quinze cents ou deux mille spectateurs.

L'équipe de Condorcet, dirigée par son capitaine Sienkiewicz, avait pour elle les plus sérieuses qualités. Ses quinze joueurs, où se sont fait remarquer surtout Landolt, Roux, Jobit, Nicolle, Duchamp et Créteaux, sont de solides gaillards. L'équipe de l'école Alsacienne, commandée par son capitaine Joannis, et où se sont signalés tout spécialement Puaux, de Pourtalès, Glatron et Lajouanne, était, au contraire, composée de joueurs plutôt minces, mais doués d'une agilité et d'une rapidité supérieure.

Pendant la première manche, un seul point a été marqué par Condorcet. Dès le commencement de la seconde, l'école Alsacienne gagne à son tour un point. La partie aurait pu se terminer ainsi, égale pour les deux camps, si Lajouanne, de l'école Alsacienne, n'avait presque au dernier moment, fait deux points par un but, sur un très joli coup tombé.

La foule suivait avec un vif intérêt les péripéties de la lutte et trop souvent même la gênait en se jetant dans les jambes des joueurs. Elle a acclamé Lajouanne qui a été porté en triomphe par ses amis.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 5 au 11 Avril 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Lion, la Chevelure.

A l'Ouest. — Le Cocher, le Taureau (ALDEBARAN, les Gémeaux (CASTOR ET POLLUX), la Licorne, le Petit Chien, (PROCYON).

Au Nord. — La Girafe, Persée, Cassiopée, Andromède, Céphée, la Petite Ourse (l'ÉTOILE POLAIRE), le Dragon, la Couronne boréale, la Grande Ourse.

A l'Est. — le Bouvier, la Chevelure, la Vierge, Hercule, la Lyre.

Au Sud. — L'Hydre, la Coupe, le Corbeau.

A l'Aurore. — Les planètes : **Mars** et **Uranus**.

Le Soir. — Les planètes : **Mercure**, **Vénus** et **Saturne**.

La Nuit. — Les planètes : **Mars**, **Saturne** et **Uranus**.

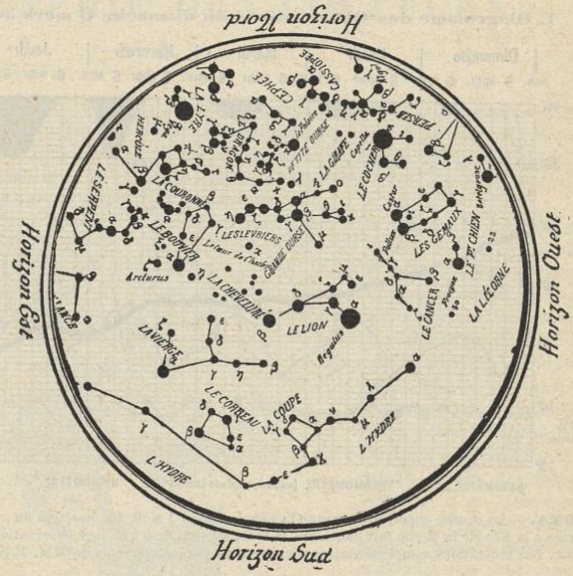


Fig. 236. — Aspect du ciel pour Paris, le 10 avril 1892, à 10 h. du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en avril :

Pour les constellations circumpolaires se reporter au n° 71.

Les Gémeaux (étoiles doubles : CASTOR, δ, ζ et $\varkappa$; l'amas); le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ); le Cœur de Charles, double colorée, jaune d'or et violet; le Bouvier (ε, π, ξ, μ); Grande-Ourse (MIZAR); le Cocher (l'amas M. 37); le Dragon (ν, ψ, o_1); Persée (ALGOL, ε et η); le Lion (RÉGULUS et son compagnon, les doubles γ et 54); la Vierge (double γ, les nébuleuses); la Chevelure de Bérénice.

Position des planètes :

Mercure et **Vénus**, visibles le soir à l'est dès le coucher du Soleil, facilement reconnaissables à leur éclat.

Mars au sud de φ Sagittaire, inobservable.

Jupiter, invisible.

Saturne se trouve dans de bonnes conditions pour être observé. Se trouve entre les étoiles η et β de la Vierge. Il faut une lunette pour apercevoir l'anneau et les satellites.

Uranus près de l'étoile λ de la Vierge (a l'éclat d'une étoile de 6e grand.) Visible à l'œil nu.

Neptune, dernière planète connue du système solaire. Se trouve à 1° au nord de ε du Taureau. Elle n'est visible que dans un instrument ou une bonne jumelle.

Phénomènes :

Le 5 avril à 7 h. 36 du soir, minimum d'éclat de l'étoile variable ALGOL (β Persée).

Le 9 avril à 9 h. du soir, **Saturne** en conjonction avec la **Lune**, à 1°50′ sud.

Le 10 avril, de 2 h. 17 m. à 3 h. 10 m. du matin, occultation par la **Lune** de *b* Vierge (6e grand.).

Le 11 avril à 1 h. 52 m. du m., appulse par la **Lune** de l'étoile γ Vierge (3e grand.), l'étoile à 4′ du bord.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
5 Avril	5 h. 31 M.	0 h. 2 M. 34 S.	6 h. 36 S.	
6 —	5 29	0 2 17	6 37	
7 —	5 27	0 2 0	6 39	
8 —	5 24	0 1 43	6 40	
9 —	5 22	0 1 26	6 42	
10 —	5 20	0 1 10	6 43	
11 —	5 18	0 0 54	6 45	

Lune				
5 Avril	11 h. 13 M.	7 h. 36 S.	3 h. 11 M.	8
6 —	0 24 S.	8 25	3 45	9
7 —	1 35	9 11	4 10	10
8 —	2 45	9 54	4 30	11
9 —	3 53	10 34	4 47	12
10 —	4 59	11 14	5 1	13
11 —	6 5	11 53	5 15	14

Le 11 Avril

Mercure	5 h. 25 M.	0 h. 43 S.	8 h. 1 S.
Vénus	6 49 M.	2 56 S.	11 4 S.
Mars	1 46 M.	5 52 M.	9 59 M.
Jupiter	4 55 M.	11 4 M.	5 13 S.
Saturne	4 1 S.	10 23 S.	4 49 M.
Uranus	7 2 S.	0 10 M.	5 15 M.

G. B.

BIBLIOTHÈQUE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

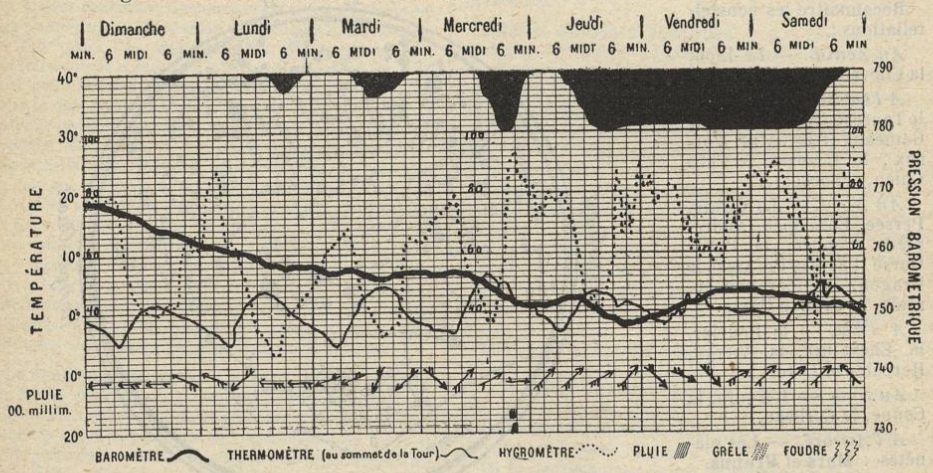
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 6 mars au samedi 12 mars 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. 6	765.56	-5.1	1.7	-1.70	1.5	39	80	E.	Arrêt	»	Gelée	Beau.
L. 7	757.74	-5.1	3.4	-0.85	1.3	28	87	E.	»	»	»	Beau.
M. 8	757.81	-5.3	4.4	-0.45	1.1	32	67	E.-N.-E.	»	»	»	Nuageux.
M. 9	755.03	-3.2	6.3	1.55	1.0	37	92	S.-O.	»	12	»	» Brumeux.
J. 10	752.10	-3.3	3.8	0.25	1.0	40	89	S.-O.	»	»	»	» Neige.
V. 11	750.93	-2.1	2.9	0.40	1.0	53	89	N.-O.	»	»	»	» »
S. 12	751.33	-2.1	4.9	1.40	1.0	35	89	S.-W.	»	»	»	» »
Moyenne	755.78	-3.7	3.9	0.08	1.1	»»	»»	Variable	»	Total 1.2	Total »	

L'échéance de fin Février étant l'une des plus chargées de l'année, nous prions les lecteurs, dont l'abonnement est expiré à cette date, de nous faire parvenir le montant de leur renouvellement, s'ils ne veulent pas subir d'interruption dans l'envoi du Journal. Sauf avis contraire, nous ferons présenter par la poste une quittance, augmentée de 50 centimes pour frais de recouvrement.

Nous rappelons aussi à nos abonnés que chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la dernière bande et de 50 centimes pour frais de réimpression des bandes.

Adresser ces renseignements et le montant des abonnements à M. E. MAZAUD, boulevard du Montparnasse, 104.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

Tout le monde connaît l'intéressante et instructive histoire de la Photographie, cette admirable application de la physique aux arts du dessin. Presque tout le monde connaît les procédés de cet Art, à moitié Science et Métier, qui, à peine né d'hier, a eu brusquement une croissance gigantesque; et qui, restreint jadis à un petit nombre d'adeptes, est devenu aujourd'hui si populaire, que « l'habitude de photographier » menace de se répandre dans le public à l'égal de « l'habitude de fumer ».

Mais s'il est facile de fixer, d'une manière nette et stable, les plus menus détails de forme des objets qui se peignent sur le châssis de la chambre noire, on sait qu'il manque à ces images, si parfaites qu'elles soient, un élément de vie essentiel : c'est la coloration. Voilà le grand desideratum de la photographie; voilà le problème qui s'est posé aux physiciens et aux photographes dès le lendemain de la divulgation des procédés daguerriens.

Parmi les nombreuses recherches qui ont été faites pour le résoudre, celles de M. Gabriel Lippmann ont seules abouti sérieusement. La solution qu'il a trouvée il y a un an à peine, — à laquelle il travaille encore et qu'il perfectionne tous les jours, — a été la seule solution rationnelle dans son principe, la seule durable dans ses résultats et la seule susceptible de fécondité dans ses applications. Après l'avoir signalée à nos lecteurs à l'époque de son apparition (1), *nous nous proposions cette année de l'exposer en grands détails, d'en expliquer les principes, d'en montrer les conséquences et d'en démontrer l'importance. Mais, dans ces derniers temps, M. Lippmann ayant, d'abord fait une conférence aux Arts et Métiers sur ses propres expériences, puis écrit un article spécial dans la « Revue générale des sciences », nous avons pensé que le texte même de l'auteur serait beaucoup plus intéressant pour nos lecteurs que le texte d'un simple commentateur. C'est donc l'article de la « Revue » que nous publions ici, avec l'autorisation de M. Olivier et avec l'assentiment de M. Lippmann.*

Nous ne doutons pas qu'après l'avoir lu et médité, nos lecteurs ne partagent notre admiration pour cette belle invention, qui est un triomphe de la science sur la routine et de l'expérience sur l'empirisme. Ils comprendront alors pourquoi et comment une découverte de science pure, qui n'est pour ainsi dire pas encore sortie de l'enceinte du laboratoire et qui n'a pénétré dans aucun atelier de photographes, a eu pourtant un tel retentissement dans le monde savant et a donné une telle notoriété à son auteur, que le nom de Gabriel Lippmann, *quoi qu'il arrive, restera attaché à l'invention de l'Héliochromie*(1) *comme l'est celui de* Daguerre *à l'invention de la Photographie.* G. M.

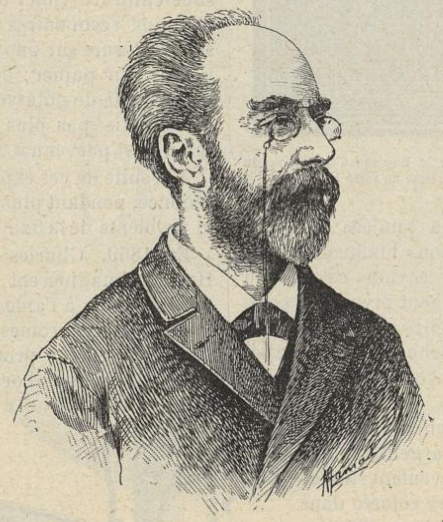


Fig. 237. — M. Gabriel Lippmann, membre de l'Institut.

On sait que l'image des objets éclairés, projetée par une lentille convergente sur un écran blanc, est la reproduction exacte de la forme et des couleurs de ces objets.

L'image est toujours jolie alors même que l'objet nous est indifférent. Le plaisir qu'on éprouve à la regarder a peut-être ses raisons en dehors de la physique; mais, à coup sûr, il a inspiré les physiciens créateurs de la photographie, en leur donnant le désir de rendre permanente l'image fugitive de la chambre noire avec son coloris et son modelé.

Une partie du problème a été, en effet, résolue par la photographie actuelle : le modelé

(1) Voir la *Science Moderne* du 3 mars 1891.

(1) *Héliochromie* (de ηλιος, soleil et χρωμα, couleur) est le nom sous lequel on désigne souvent la « Photographie des couleurs » on dit aussi, dans le même sens, *Photochromie*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de l'image est resté sur le cliché, mais la couleur a disparu.

I

Les premières observations relatives à l'obtention des couleurs remontent au début du siècle. Seebeck, en 1810 et Herschel vers 1840, firent des recherches relatives à la coloration que prennent les sels d'argent, le chlorure d'argent, particulièrement, sous l'influence de la lumière colorée.

On savait depuis longtemps que le chlorure

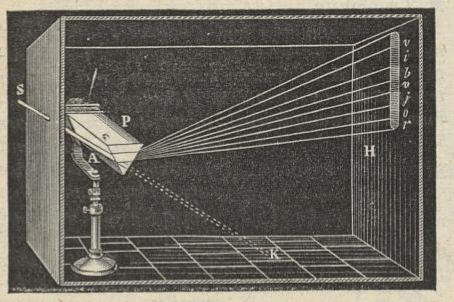


Fig. 238. — Spectre produit par le passage d'un rayon de soleil S à travers un prisme de verre P.

d'argent noircissait à la lumière blanche. Seebeck découvrit que, sous l'influence suffisamment prolongée des rayons colorés du spectre, le chlorure d'argent prend des colorations qui rappellent celles des rayons qui ont agi. En 1840, Herschel refit les expériences de Seebeck et confirma ses observations.

Comme lui, il opérait en projetant le spectre sur le chlorure d'argent. Toutes les fois que les physiciens veulent étudier les propriétés de la lumière colorée dans des conditions simples et bien définies, c'est au spectre qu'ils s'adressent, parce que le spectre est formé de rayons simples (fig. 239). Toutes les autres lumières sont des mélanges de ces couleurs simples.

Vers 1848, M. Edmond Becquerel obtint, pour la première fois, une image fidèle du spectre solaire. Il eut l'idée d'opérer sur une lame de plaqué d'argent préparée d'une manière spéciale (1). Au lieu de la sensibiliser par l'iode, comme Daguerre, il employa le chlore; la surface convertie en chlorure violet d'argent, exposée aux rayons du spectre pendant un temps suffisant, prend la couleur de ces rayons. Ce résultat si intéressant ne résout point le problème de la photographie des couleurs : l'image obtenue n'est point fixée, c'est-à-dire qu'elle ne peut être conservée que dans l'obscurité; exposée à la lumière blanche, l'épreuve devient blanche en son entier; car le sous-chlorure d'argent, ayant conservé toute sa sensibilité, devient blanc à la lumière blanche, comme il était devenu rouge à la lumière rouge.

Toutes les tentatives faites par E. Becquerel pour fixer l'épreuve colorée sont restées infructueuses. Après Becquerel, Poitevin a repris le même procédé, c'est-à-dire l'emploi du sous-chlorure violet d'argent avec des modifications secondaires; au lieu de déposer le sous-chlorure sur une plaque d'argent, il l'employait sur papier; de plus, il l'imbibait de bichromate de potasse qui augmente la sensibilité. Mais, pas plus que E. Becquerel, Poitevin n'est parvenu à fixer les images colorées.

A la suite de ces expériences, on paraît avoir renoncé, pendant plus de vingt ans, à chercher le problème de la fixation directe des couleurs.

En 1869, Charles Cros et M. Ducos de Hauron imaginèrent une méthode indirecte pour obtenir, à l'aide de la photographie, des images polychromes. En principe, l'un et l'autre inventeur procèdent de la même manière. Ils tirent d'abord de l'objet à reproduire

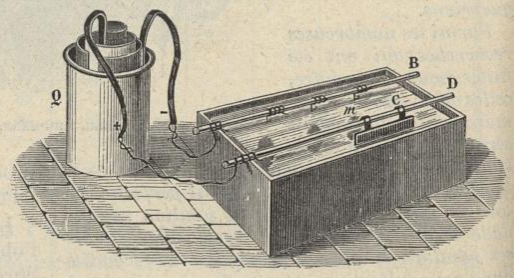


Fig. 239. — Appareil simple de galvanoplastie.

trois clichés incolores, ensuite, à l'aide de procédés connus, ils obtiennent de ces trois clichés trois images qui sont teintées de trois

(1) Une lame de plaqué d'argent était placée comme électrode positive, dans un appareil simple de galvanoplastie, analogue à celui de la fig. 239, renfermant un litre d'eau distillée pour un quart de litre d'acide chlorhydrique ordinaire; l'autre électrode était formée d'une lame de platine. Le courant de deux éléments de pile Bunsen traversant l'appareil dégageait du chlore sur l'argent et y formait une couche d'un chlorure d'argent dont la teinte variait au fur et à mesure des progrès de l'épaisseur. On retirait la plaque chlorurée dès que sa surface, éclairée par une faible lumière, passait pour la seconde fois par la teinte violet-rose. La plaque était alors exposée à l'action d'un spectre très lumineux projeté sur elle.

G. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

couleurs différentes, ces couleurs étant dues par exemple à l'emploi de trois encres grasses colorées. En superposant ces trois images, qui séparément sont monochromes, on obtient une image polychrome. C'est ainsi que l'on procède d'ailleurs pour faire une chromolithographie, avec cette différence que l'ingénieux procédé de Charles Cros et de M. Ducos de Hauron supprime l'intervention des dessinateurs et la remplace par la photographie.

Par contre, il faut bien remarquer que ce procédé ne résout pas le problème de la fixation directe des couleurs. Les clichés obtenus sont incolores. La couleur est apportée après coup et par des rouleaux chargés d'encres colorées, et le choix des pigments ainsi employés reste à l'appréciation de l'ouvrier. Ce choix est donc plus ou moins arbitraire.

II

La méthode au moyen de laquelle j'ai réussi à fixer définitivement sur un même cliché toutes les couleurs du spectre fidèlement reproduites, est entièrement différente de celles

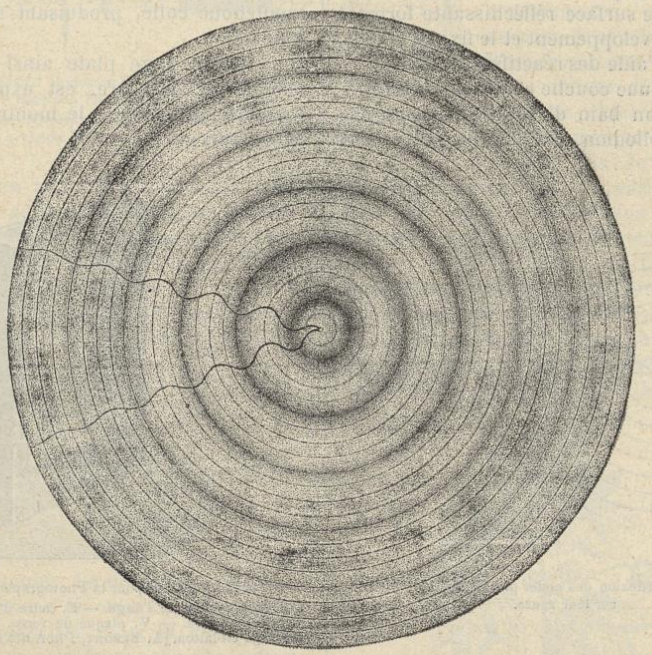


Fig. 240. — Ondes circulaires sur une nappe liquide.

que j'ai exposées plus haut. Au lieu de m'adresser aux effets chimiques si mal connus de la lumière, j'ai pensé à utiliser ses propriétés physiques qui sont définies avec précision. La théorie de la lumière est exactement calquée sur la théorie du son; on compte le nombre des vibrations lumineuses aussi sûrement que celui des vibrations sonores (1).

De même qu'on sait, en acoustique, combien il faut de vibrations pour obtenir le *la normal*

(1) Quelques observations fort simples permettent de faire saisir aisément les lignes générales de cette théorie. Et d'abord que se passe-t-il lorsqu'on jette une pierre dans l'eau? On voit se former des rides circulaires ayant pour centre commun le point frappé par la pierre. Le rayon de ces *ondes* liquides s'accroissant régulièrement, on dit qu'elles se *propagent* à la surface du liquide : la vitesse de propagation est l'espace dont augmente le rayon en une seconde. Il importe de bien remarquer que le mouvement se déplace sans emporter les particules liquides qu'il a d'abord animées. C'est là un fait capital, car il a été le point de départ des théories les plus fécondes de la Physique.

Si au lieu d'une pierre, on en laisse tomber une série et à intervalles réguliers, au même endroit, on voit bientôt la surface du liquide, entièrement couverte de rides circulaires, qui se gonflent et se creusent sur place en un temps égal à celui qui sépare la chute de deux pierres consécutives. Cette durée a reçu le nom de *Période* du mouvement. La fig. 240 (extraite du *Ganot-Maneuvrier*) montre l'aspect du phénomène.

Il est à remarquer aussi que la distance qui sépare deux ondes consécutives, animées du même mouvement vibratoire est constante : c'est la *longueur d'onde* du mouvement; elle diminue si la période diminue, c'est-à-dire si les pierres se succèdent plus rapidement,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(870 par seconde) de même on sait combien il faut de vibrations pour obtenir du rouge, du jaune, du violet, etc.

Cette théorie de la lumière m'a permis de définir *à priori* les conditions où il fallait se mettre pour obtenir les clichés colorés. Ces conditions sont au nombre de deux; elles ne modifient que très peu les dispositifs usuels de la photographie.

Il faut, premièrement, que la couche sensible soit continue et non pas formée de petits grains dispersés dans de la gélatine; il faut, deuxièmement, que cette couche sensible soit adossée à une surface réfléchissante formant miroir. Le développement et le fixage se font, d'ailleurs, à l'aide des réactifs ordinaires.

On obtient une couche continue en sensibilisant, dans un bain d'azotate d'argent, une couche de collodion, d'albumine ou bien de gélatine contenant du bromure, du chlorure, ou de l'iodure de potassium.

On obtient une surface miroitante adossée à la couche en versant derrière celle-ci une certaine quantité de mercure en contact avec elle. A cet effet la plaque de verre qui porte cette couche est retournée (c'est-à-dire la face du côté de l'objectif); la plaque se trouve serrée contre une petite auge garnie de caoutchouc où l'on verse le mercure.

La figure 242 représente cette auge; on voit qu'elle est formée d'une contre-lame de verre V munie le long de ses bords d'un cordon de caoutchouc collé, produisant une fermeture étanche.

La petite auge plate ainsi constituée et remplie de mercure, est exposée dans la chambre noire comme le montre en coupe la figure 243.

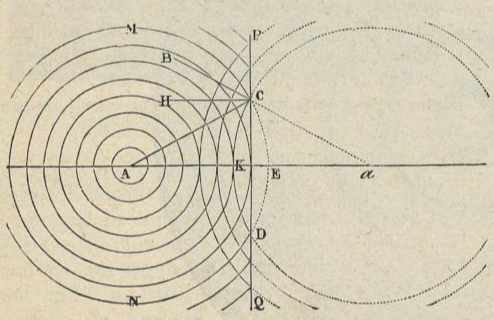


Fig. 241. — Réflexion des ondes par un obstacle placé sur leur route.

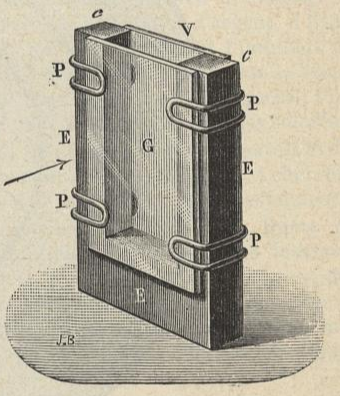


Fig. 242. — Chassis pour la Photographie des Couleurs. G, paroi antérieur de l'auge. — E, cadre d'ébonite formant les parois latérales. — V, plaque de verre. — P, P, pinces de serrage en laiton. (A. Berget, *Phot. des couleurs.*)

Lorsque la pose est terminée, on vide le mercure, on enlève la plaque sensible qui n'était maintenue que par pression contre le caoutchouc, on la développe dans un bain

---

elle augmente au contraire si les chocs successifs sont plus espacés.

Nous appellerons *ondes impaires* celles qui ont respectivement pour rayons :

1 Demi-longueur d'onde;
3 Demi-longueurs d'onde;
5 Demi-longueurs d'onde, etc.;

et *ondes paires* celles dont les rayons sont au contraire égaux à :

2 Demi-longueurs d'onde;
4 Demi-longueurs d'onde, etc.

L'expérience montre que *deux ondes de même nom sont concordantes* et que *deux ondes de nom contraire sont discordantes :* si la première s'élève au-dessus du niveau de l'eau tranquille, l'autre s'abaisse par rapport au niveau.

Rappelons encore un fait bien connu, à savoir, le retour sur elles-mêmes des ondes liquides qui vont frapper la rive P K Q (fig. 241). Elles se comportent comme si elles provenaient d'un centre d'ébranlement *a*, symétrique de leur centre primitif A, par rapport à la rive : c'est là le phénomène de la *Réflexion des ondes.*

Ces faits d'observation courante se prêtent admirablement à l'explication de la plupart des phénomènes sonores et lumineux. Il n'y a qu'à substituer les ondes sonores ou lumineuses aux ondes liquides qui en sont l'image visible et qui en montrent si nettement le mécanisme. Il est démontré en effet par des expériences nombreuses que le son résulte des vibrations des corps, — vibrations dont on sait enregistrer toutes les particularités, — et que celles-ci se propagent par ondes : Les saillies et les creux des ondes liquides, sont remplacés par des compressions ou des raréfactions du milieu propagateur : Dans l'air le son franchit une distance de 340 kilomètres en une seconde.

La vibration lumineuse, n'a jamais pu être isolée, enregistrée comme la vibration sonore, mais on admet son existence ainsi que celle d'un milieu spécial appelé *éther* (air subtil) qui, remplissant tout l'espace, serait le véhicule des ondes lumineuses.

Ces ondes franchissent 300 400 kilomètres en une seconde d'après les mesures de M. Cornu. G. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(d'acide pyrogallique et de carbonate d'ammoniaque, par exemple); on fixe à l'hyposulfite de soude.

Les couleurs apparaissent au fur et à mesure que la plaque devient sèche. On les voit par réflexion, en mettant le cliché sur fond noir et en les regardant à la lumière diffuse.

Je me suis assuré d'ailleurs qu'elles sont parfaitement fixées, c'est-à-dire inaltérables à la lumière.

(*A suivre.*)

GABRIEL LIPPMANN,
de l'Académie des Sciences.

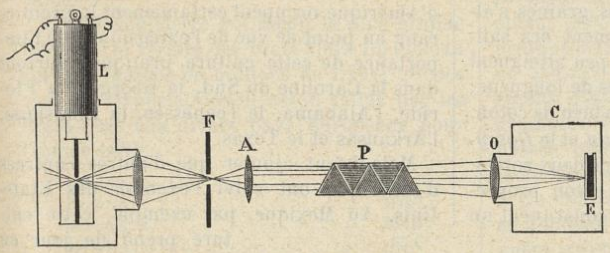


Fig. 243. — Dispositif photographique général employé par M. LIPPMANN dans son Laboratoire de la Sorbonne.
L, lanterne électrique; F, écran percé d'une ouverture; A, lentille convergente P, prisme à vision directe; O, C, chambre noire; E, chassis.

LES INDUSTRIES TEXTILES

LE COTONNIER ET LE COTON

Si on met de côté les végétaux alimentaires, il n'existe peut-être pas de plante plus utile que le cotonnier. Le fin duvet qu'il nous fournit est devenu d'un usage général dans tous les pays civilisés et si la culture du cotonnier n'a pas supplanté celle des autres plantes textiles, il faut reconnaître qu'elle a pris une place prépondérante. Le bon marché du coton et les précieuses qualités qu'il possède en ont fait pour l'industrie une matière première d'importance capitale et pour le commerce un objet de trafic considérable. Le cotonnier mérite donc à juste titre de fixer un moment notre attention.

Caractères botaniques. — Le cotonnier (*Gossypium*) appartient à la famille des Malvacées à laquelle se rattachent d'autres plantes textiles et principalement les diverses espèces d'*Hibicus*, surtout, fort utilisées aux Indes.

La synonymie du genre *Gossypium* est extrêmement confuse comme celle d'ailleurs de presque toutes les plantes cultivées dont l'aire de dispersion est considérable, car leurs caractères ont été singulièrement modifiés par le mode de culture, par la différence des climats et souvent aussi par la nature même du sol.

Bentham et Hooker ne comptent que deux espèces parmi les cotonniers cultivés; Masters en admet 4, Parlatore 7 et Todaro 34. Le simple énoncé de ces divergences de vues montre assez quelle place il faudrait accorder à cette question si nous nous proposions de la traiter. Bien qu'elle soit considérable, nous la laisserons de côté car nous écrivons pour un pays consommateur et non pour un pays producteur. Si cette Revue paraissait en Amérique où la culture du cotonnier a pris une extension énorme, nous ne manquerions certainement pas de relater les expériences nombreuses de sélection intelligente qui ont été tentées dans les diverses stations d'expériences des Etats-Unis, principalement à Bâton-Rouge en Louisiane, et nous ferions connaître à nos lecteurs les caractères des variétés réputées les meilleures et les plus productives. Mais chez nous l'intérêt se déplace; ce qu'il importe surtout à l'industriel de connaître, c'est la provenance même du coton qu'il achète plutôt que les caractères botaniques du cotonnier qui l'a produit, car leur même espèce cultivée sous deux climats différents et dans des conditions non semblables peut fournir des cotons de valeur très inégale.

Fig. 244. — Sommité de Cotonnier.

Le *Gossypium herbaceum* dont nous avons représenté une sommité (fig. 244) est cultivé en Asie depuis plus de deux mille ans, et il a été introduit dans l'Amérique du Nord vers 1774; ces variétés *religiosum* et *hirsutum* sont aujourd'hui très répandues; aussi prendrons-nous cette espèce pour type. C'est une plante herbacée de 0m50 à 1 mètre de haut, à feuilles composées et à fleurs bleues. Le fruit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est une capsule à déhiscence loculicide, c'est-à-dire s'ouvrant comme les capsules (fig. 245) bien connues de la tulipe et de la jacinthe. Dans chacune des quatre loges de cette capsule, se trouvent renfermées de trois à sept graines.

Les cellules superficielles des graines s'allongent pour la plupart et forment des saillies qui en s'accroissant peu à peu atteignent jusqu'à 4 et même 5 centimètres de longueur; chacun de ces poils constitue un brin de coton.

Chez le *Gossypium herbaceum* et le *Gossypium arboreum* ces poils sont de deux sortes; les uns très longs forment le coton proprement dit; les autres très courts constituent un fin duvet à la surface de la graine. Au contraire, chez le *Gossypium Barbadense* (Sea-Island, Nouvelle-Orléans, Pérou, Brésil, etc.) ce duvet fait complètement défaut.

Fig. 245. — Fleur et graine ouverte de Cotonnier.

Il est bon de n'accorder qu'une importance relative à la signification propre des qualificatifs adoptés pour la désignation des espèces. Le cotonnier herbacé (*Gossypium herbaceum*) devient, en effet, une plante annuelle dans les régions situées en dehors de la zone tropicale; mais en Algérie déjà il n'est pas rare de voir ces cotonniers persister quatre ou cinq ans et devenir de véritables arbustes. Cultivés dans les régions tropicales, ces mêmes cotonniers sont alors de vrais arbres comme les autres espèces. En résumé, on peut dire que tous les cotonniers sont des végétaux ligneux quand ils sont cultivés sous le climat qui leur convient.

Culture du cotonnier. — La culture du cotonnier s'étend sur des espaces considérables en Amérique et en Asie. Les Etats-Unis d'Amérique occupent certainement le premier rang au point de vue de l'extension et de l'importance de cette culture pratiquée surtout dans la Caroline du Sud, la Géorgie, la Floride, l'Alabama, le Tennessee, la Louisiane, l'Arkansas et le Texas.

Mais il faut ajouter que d'autres contrées d'Amérique ont suivi l'exemple des Etats-Unis. Au Mexique, par exemple, cette culture prend de jour en jour une extension plus grande, et d'après Bianconi, la production annuelle est d'environ 25 millions de kilogr. Malheureusement les habitants du pays sont beaucoup plus portés à fomenter des révolutions qu'à cultiver la terre, et il n'est pas possible de compter sur une production qui est à la merci des événements politiques.

Quant aux Antilles qui peuvent être considérées comme la terre natale du coton longue soie, puisque Christophe Colomb fit de ce textile la base des produits imposés aux Caraïbes et que c'est de ce pays que les premières graines furent transportées aux Carolines, elles ont peu à peu délaissé la culture du cotonnier pour donner sa place à la canne à sucre.

Enfin, le Brésil, la Guyane, le Paraguay et le Pérou fournissent encore diverses sortes de cotons.

Comme on le voit, pour ce qui concerne l'Amérique, les Etats-Unis sont au premier rang de la production du coton. La première expédition de coton faite par le Nouveau-Monde en 1747 n'excédait pas 7 balles; la troisième qui eut lieu en 1784 s'élevait à 14,000 kilogr. L'importance relative de ce troisième envoi suscita des doutes de la part des Anglais qui ne pouvaient admettre, paraît-il, que les États-Unis produisissent une telle quantité de ce textile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Et cependant quel chemin parcouru depuis un siècle ! Les Etats-Unis produisent annuellement près de 7 millions de balles de coton et cette production s'accroît de jour en jour. L'Océan est sillonné de navires qui apportent au continent européen le coton du Nouveau-Monde !

C'est l'Angleterre qui reçoit la plus grande partie de la récolte des Etats-Unis. Le tableau suivant indique en millions de livres quelles sont les exportations de coton faites par les Etats-Unis aux divers pays européens pour l'année 1884.

Angleterre	1239,1
France	180,7
Allemagne	234,5
Russie	67,6
Autres pays	199,8

Il convient de faire observer qu'une forte partie des cotons importés à Liverpool n'y font que transiter et sont réexpédiés ensuite à destination du Havre ou d'Anvers.

En Afrique le cotonnier est surtout cultivé en Egypte; ce pays s'est créé une certaine renommée à ce point de vue en ne cultivant qu'une seule espèce qui donne un produit de très bonne qualité. Cette renommée date de l'époque où un Français, Jumel, se promenant un jour, il y a cinquante ou soixante ans, dans un jardin du Caire, remarqua la belle floraison d'un cotonnier, en recueillit les graines et les sema pour perpétuer l'espèce. Aujourd'hui le coton Jumel est estimé à l'égal des meilleurs cotons des Etats-Unis; la production annuelle est en moyenne de 500,000 balles de 500 livres.

La Tunisie ne cultive le coton que pour sa propre consommation. L'Algérie a depuis longtemps possédé quelques plantations; mais c'est surtout pendant la guerre de Sécession que cette culture algérienne a reçu un essor considérable; la production s'est élevée de 140,000 kilogrammes en 1863, à 500,000 kilogrammes en 1864. Malheureusement, il n'existe plus aujourd'hui que deux ou trois exploitations, ce qui est fort regrettable car le coton de notre colonie est de bonne qualité et trouve toujours facilement preneur en France.

Ce sont les Indes anglaises qui produisent en Asie la plus grande partie du coton expédié par ce continent. D'après une statistique dressée par le gouvernement anglais, la production aux Indes a été de 700 000 tonnes environ pour l'année 1883-1884 (la production du Bengale ne figurant pas dans ce total).

Le coton des Indes est sensiblement inférieur comme longueur et comme qualité à celui des États-Unis. Cette infériorité tient aux cotonniers eux-mêmes et aussi à l'abondance des pluies qui interrompent constamment la récolte. Néanmoins cette culture est fort suivie aux Indes; elle est traditionnelle, familière aux habitants du pays et depuis longtemps une de leurs principales sources de revenus. Elle ne peut certainement péricliter; tout au contraire l'usage des engrais presque inconnu jusqu'à ces dernières années ne pourra qu'accroître la production. La récolte n'est guère en effet que de 75 à 90 kilogrammes à l'hectare, tandis que dans les basses terres du Texas elle peut s'élever facilement de 560 à 570 kilogrammes.

En Océanie la culture du coton est surtout en honneur à Tahïti. En Europe elle n'existe guère qu'en Italie : les cotons de Castellamare, de la Pouille et de la Sicile sont justement estimés; mais la brièveté de la saison chaude ne permet pas de donner aux plantations de coton l'extension qu'elles mériteraient.

Le meilleur terrain pour la culture du coton est un sol meuble, modérément argileux, substantiel, frais, bien divisé pour permettre aux racines de s'enfoncer et de s'étendre; plus ces racines sont abondantes et profondément situées et plus la récolte est considérable. Cette plante doit recevoir une fumure abondante; c'est précisément le défaut de fumure qui nuit à la production du coton dans les Indes et qui exerce probablement aussi une certaine influence sur ses qualités. Toutes les variétés de cotonniers mais surtout celles qui sont herbacées exigent une certaine quantité d'humidité. On peut dire en thèse générale que le cultivateur doit pouvoir irriguer ses plantations quand les pluies ne sont pas assez abondantes.

(*A suivre.*)

HENRI LECOMTE,
Agrégé de l'Université,
Docteur ès-sciences naturelles.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LA LUTTE FRANÇAISE

Un livre très bien fait et artistiquement illustré sur la « Lutte Française » *a été publié récemment par M. Léon Ville, à la Librairie Mondaine. A l'occasion de cette publication, une lettre fort intéressante a été adressée à l'auteur par M. Philippe Daryl, dont tout le monde connaît la compétence en matière de sports athlétiques, de jeux scolaires et d'éducation physique. Nous pensons être utile à*

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nos lecteurs en leur mettant sous les yeux ce document aussi agréable qu'instructif. G. M.

C'est une heureuse idée que vous avez eue, Monsieur, de codifier les us et coutumes de la Lutte française, en réduisant à un petit nombre d'articles précis les règles traditionnelles de cet exercice. Un tel code manquait et c'était grand dommage. De tous les *sports* virils que nous a légués l'antiquité grecque, il n'en est pas de plus académique et de plus pur que la lutte à main-plate.

En vous constituant le législateur de ce jeu, que vous avez deux fois raison d'appeler français, car il a toujours gardé chez nous ses plus vigoureux représentants, vous avez souscrit une obligation à laquelle, je le sais, vous êtes prêt à faire honneur, et pris en quelque sorte l'engagement de rendre à la Lutte la place qui lui revient dans nos salles d'armes, — entre l'escrime et la boxe.

Pour atteindre ce but, il n'y a pas deux chemins, il n'y en a qu'un : il faut que la Lutte cesse d'être le jeu grossier des fêtes foraines, pour redevenir un véritable sport, correct, élégant et courtois.

Trois vices graves la ravalent et la déshonorent présentement.

Le premier a son origine dans la bassesse du sentiment qui anime trop souvent les professionnels et leur fait rechercher la victoire à tout prix. Je veux parler de la brutalité que certains lutteurs mettent à jeter leur homme à terre quand il devraient toujours « l'accompagner » dans sa chute; des pratiques atroces, comme celle des fractures digitales ou des torsions de l'épaule volontairement infligées à l'adversaire. On ne saurait trop flétrir des excès aussi répugnants.

Un second vice moins odieux, mais tout aussi fatal au bon renom de votre sport est la place abusive que prend trop souvent « la lutte à terre » dans les exhibitions publiques. Rien de moins probant, rien de moins varié, rien de plus mortellement ennuyeux à suivre.

Enfin, un troisième vice qu'on peut bien appeler un vice de forme, fait également grand tort à la lutte : c'est l'obésité coutumière des lutteurs, obésité si fréquente qu'elle est presque une règle générale et que beaucoup de gens en viennent à penser qu'elle est le résultat obligé de cette gymnastique.

Il n'y a pas, au fond, de plus grande erreur. Comme tous les exercices complets, la Lutte développe normalement le système musculaire; elle ne favorise en rien l'hypertrophie des tissus graisseux.

Et pourtant, le fait visible, patent, est que la plupart des lutteurs de profession offrent au spectateur le tableau hideux d'un corps surchargé de graisse, quand ils devraient toujours lui montrer des formes régulières sinon sculpturales.

L'explication du phénomène? Elle est très simple : c'est que la plupart de ces hommes ignorent les premiers principes de l'entraînement et les dédaignent; que, presque tous, ils se gorgent de victuailles ou d'alcool et se consolent d'engraisser en se persuadant qu'ils offrent moins de prise à l'adversaire, ou gagnent en poids mort ce qu'ils peuvent perdre en énergie active.

Autant de préjugés monstrueux et qui tournent au détriment général de la Lutte, en même temps qu'au dommage personnel de ses adeptes dégénérés.

La vérité est qu'un lutteur sérieux ne devrait jamais paraître publiquement sans s'être mis « en forme » par un entraînement normal; qu'à lui comme à tout athlète, la sobriété s'impose; que là, comme ailleurs, la véritable force est absolument distincte du poids non musculaire, — ou, pour mieux dire, est en raison inverse de ce poids.

A l'œuvre donc, Monsieur, voilà les trois têtes de l'hydre à combattre : la brutalité dans l'assaut; l'abus de la lutte à terre; la gloutonnerie professionnelle, cause unique de l'obésité. Si vous arrivez à les trancher, vous aurez rendus sa noblesse originelle à un sport charmant entre tous, et les amis qu'il compte encore en dépit de sa décadence, vous diront deux fois merci. PHILIPPE DARYL.

VARIÉTÉ

LA SCIENCE AU THÉATRE

La traversée du Niagara.

Nous avons à différentes reprises signalé à nos lecteurs (1) les machineries théâtrales qui nous ont paru curieuses, surtout au point de vue des applications scientifiques. Cette fois nous allons décrire le moyen employé pour donner aux spectateurs l'illusion des chutes du Niagara. Ce tableau se trouve intercalé dans la pièce intitulée le *Pays de l'Or*. L'héroïne à court d'argent accepte l'offre d'un impresario, à qui son « premier sujet » vient de manquer de parole, de passer sur une corde en vélocipède les terribles chutes. Notre dessinateur a reproduit la scène capitale.

(1) Voir la *Science moderne*, 1er vol. pages 14 et 385, 2e vol. page 17.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'actrice passe en effet sur la corde sans être soutenue, mais... mais, au-dessous, formant balancier, est un trapèze sur lequel s'asseoit l'acteur chargé du rôle de protecteur. Le câble, capable de supporter un effort de 20,000 kilogr. et n'en supportant pas plus de 5,000, est composé de 48 fils d'acier tressés entourés de chanvre. D'un côté il est fixé à la muraille et de l'autre, il s'enroule sur une moufle, ce qui permet de le tendre à volonté.

Cette tension est rendue nécessaire, parce que le vélocipède se meut uniquement à l'aide

Fig. 246. — La traversée du Niagara dans «Le Pays de l'Or ».

des pédales, et qu'il fallait une rigidité absolue afin d'éviter de trop grands efforts de la part de l'actrice chargée de le faire mouvoir ; d'autant, que les bravos du public enthousiasmé, l'obligent à passer et à repasser plusieurs fois. La stabilité du système est obtenue à l'aide du mode de suspension du trapèze, relié au vélocipède par des barres rigides ; de plus, le centre de gravité est abaissé au dessous du câble, au moyen de deux poids fixés aux extrémités de la base du trapèze. Est-il bien utile d'ajouter que le guidon est calé et que les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

roues sont à jantes concaves qui prennent le câble, de sorte qu'elles le suivent comme un rail.

Pour amplifier l'effet déjà considérable produit sur le public, le directeur du théâtre de la Gaîté a fait installer une chute d'eau qui donne à s'y méprendre l'illusion d'une nappe arrivant d'un certain éloignement. En réalité, cette chute est obtenue bien simplement ainsi que l'on peut s'en rendre compte en examinant notre figure 247. Un réservoir H de 16 mètres de long et de 5 mètres de hauteur est installé devant la toile de fond représentant le paysage s'étendant au-dessus du Niagara. Ce réservoir alimenté par l'eau de la ville, qui fournit 8,000 litres à la minute, laisse déborder l'eau, qui tombe sous forme de rideau D dans une cuve A placée au dessous. Enfin pour montrer à quel point on a poussé la minutie, disons

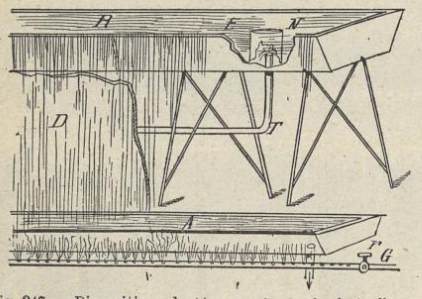


Fig. 247. — Disposition adoptée pour simuler la chute d'eau.

en terminant, que pour imiter la buée de la chute, on a installé deux tubes G percés de petits trous, par lesquels s'échappent, pendant toute la durée de la scène, de petits jets de vapeur fournis par l'usine électrique du théâtre.

Assurément, cette traversée du Niagara et les courses de chevaux au théâtre, sont les trucs les plus réussis que nous ayons vus jusqu'ici à la scène. Rien d'étonnant du reste pour le *Pays de l'Or*, car la pièce comporte trois Truck, trois rôles d'hommes bien drôles et bien cocasses et noblesse oblige.

GEORGES BRUNEL.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

NOUVEL APPAREIL DE DÉMONSTRATION
DE PLUSIEURS LOIS PHYSIQUES

J'ai modifié le tube bien connu de Mariotte, de manière à le faire servir à plusieurs usages. L'addition de quatre robinets a suffi pour cela, ainsi que je vais le montrer en détail :

L'appareil est tout en verre; il se compose d'un tube en U à branches inégales. La grande branche A a exactement 1 mètre de hauteur, l'autre, B, a $0^m 60$ centimètres. L'espace compris entre les deux robinets r_3 et r_4 est de 45 centimètres. Le système des robinets r_1, r_2, r_3, r_4, nous permet soit de mettre le mercure en communication avec l'atmosphère, soit d'enfermer des volumes déterminés d'air ou de tout autre gaz (fig. 248).

Il est placé sur une planchette qui sert de support. Une graduation se prolonge du bas au haut de la grande branche.

La branche B porte 3 divisions, 1, 2, 3, au-dessus du robinet r_4 qui correspondent à des volumes égaux entre eux; au dessous du robinet r_3, on voit 2 divisions, 1 et $^1/_2$, qui correspondent aussi à des volumes égaux entre eux.

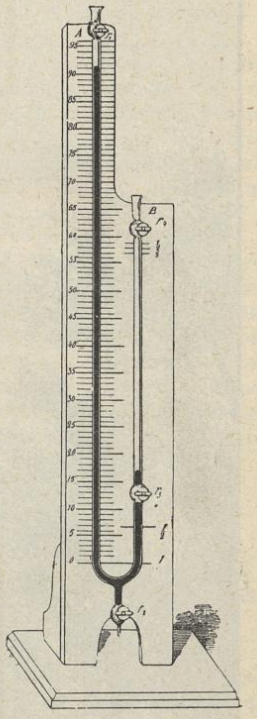


Fig. 248. — Vue d'ensemble de l'appareil.

Appareil disposé comme baromètre. — 1° On verse du mercure dans le tube jusqu'au niveau r_3 m (fig. 249), les robinets r_1, r_3, r_4, étant ouverts;

2° On ferme r_3 et on verse du mercure dans la branche A jusqu'au niveau r_1 (fig. 250);

3° On ferme r_1 et on ouvre r_3 ; le mercure monte en B pendant qu'il descend en A (fig. 251). Le mouvement du mercure s'arrête quand la différence des niveaux dans les deux branches est égale à la pression atmosphérique H.

Vérification de la loi de Mariotte. — I. Pour les pressions supérieures à H : 1° on verse du mercure jusqu'au trait 1 (niveau mn) (fig. 252);

2° On ferme r_3 et on note le volume $r_3 n$;

3° On verse du mercure par la branche A jusqu'à ce que le mercure en B monte à la division $^1/_2$ (fig. 253);

4° On mesure la différence des niveaux, on la trouve égale à H.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II. Pour les pressions inférieures à H : 1° On verse du mercure jusqu'au trait 1 (fig. 254);

2° On ferme r_4, on note le volume compris entre r_4 et la division 1;

3° On ouvre le robinet r_2 et on laisse écouler du mercure jusqu'à ce que le niveau en B soit au trait 2 (fig. 255);

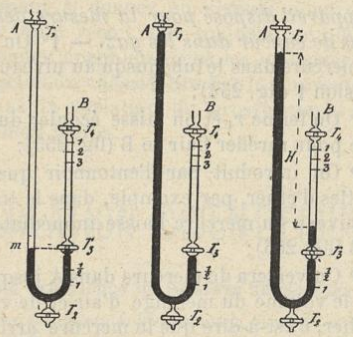


Fig. 249. Fig. 250. Fig. 251.

4° On mesure la différence des niveaux, on la trouve égale à $\frac{H}{2}$.

Si on laisse écouler du mercure jusqu'à ce que le volume de l'air soit triplé, la différence des niveaux mesurée est trouvée égale à $\frac{2H}{3}$.

Appareil disposé comme manomètre. — I. Pour les pressions fortes : 1° On verse du

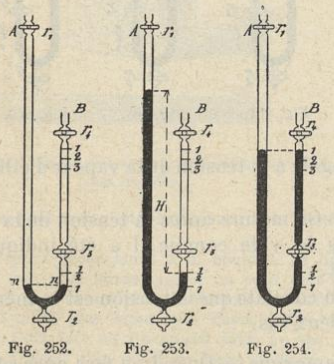


Fig. 252. Fig. 253. Fig. 254.

mercure dans le tube jusqu'au niveau m'' n'' (fig. 256);

2° On ferme r_4 et on note le volume d'air enfermé sous le robinet r_4;

3° On met la branche A en communication avec l'espace contenant le gaz ou la vapeur dont on veut mesurer la force élastique;

4° On mesure la réduction du volume de l'air en B (fig. 257).

L'application de la loi de Mariotte donne la pression cherchée.

II. Pour les pressions faibles :

1° On dispose l'appareil comme baromètre (fig. 251);

2° On met la branche A en communication avec l'espace dont on veut déterminer la pression;

3° Le mercure baisse en A, on mesure la différence des niveaux h; H-h mesure la force élastique du gaz ou de la vapeur de l'espace considéré (1) (fig. 258).

III. Pour les pressions voisines de H :

1° On verse du mercure dans le tube jusqu'au niveau $m''n''$ (fig. 256) et on laisse r_4 et r_3 ouverts;

2° On met la branche A en communication avec l'espace dont on veut déterminer la force élastique;

3° Si le mercure monte en B, pendant qu'il

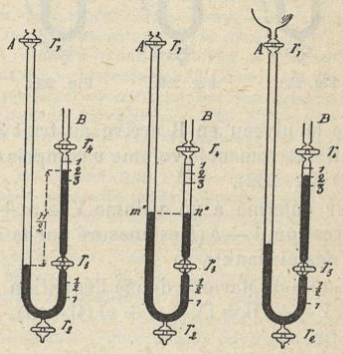


Fig. 255. Fig. 256. Fig. 257.

descend en A (fig. 259), la tension du gaz ou de la vapeur est égale à H + la différence des niveaux; si le mercure monte en A pendant qu'il descend en B (fig. 260), la tension du gaz ou de la vapeur est égale à H — la différence des niveaux.

Nota. — Il faudra, dans ces expériences, tenir compte de l'augmentation de volume de l'espace, mis en communication avec l'appareil et qui est égale à la longueur du tube jusqu'au niveau du mercure.

Appareil disposé pour montrer le principe du voluménomètre. — 1° On verse du mercure dans l'appareil jusqu'au niveau du robinet r_4 (fig. 261);

(1) On transforme ordinairement en dynes par centimètre carré les pressions évaluées en colonnes de mercure. Dans cet ordre d'idées l'*atmosphère* qui correspond à une colonne de mercure de 76 centimètres de hauteur verticale à 0° vaut μ 013961 dynes 6 ou encore 1033 grammes poids 6 par centimètre carré.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2° On adapte au-dessus du tube B, une allonge contenant un tube, qui lui-même contient le corps dont on veut déterminer le volume (on connaît exactement le volume V de cette allonge renfermant le tube jusqu'au robinet r_4), on a enfermé ainsi un volume d'air $V - x$ à la pression H;

3° On fait écouler du mercure par r_2 jusqu'à

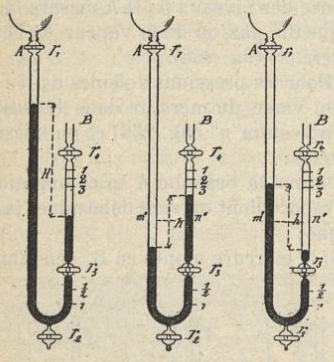


Fig. 258. Fig. 259. Fig. 260.

ce que le niveau en B arrive au trait 3 (on connaît exactement le volume v compris entre r_4 et 3) (fig. 262).

L'air enfermé a un volume $V - x + v$ et une pression $H - h$ (h est mesuré par la différence des niveaux);

4° La loi de Mariotte donne l'équation

$$(V - x)\,H = (V - x + v)\,(H - h).$$

On tire x.

Appareil disposé pour mesurer la tension

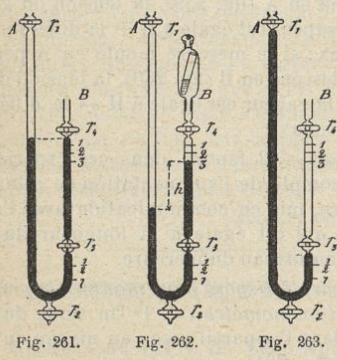


Fig. 261. Fig. 262. Fig. 263.

des vapeurs dans le vide. — 1° On verse du mercure dans le tube jusqu'au niveau m r_3 (fig. 249);

2° On ferme r_3 et on verse du mercure par r_1 jusqu'à quelques millimètres au-dessous de r_1;

3° On achève de remplir avec le liquide de la vapeur duquel on veut déterminer la tension (fig. 263), on ferme r_1 et on ouvre r_3; le mercure baisse immédiatement dans A jusqu'à une certaine division (fig. 264);

4° On mesure la différence des niveaux h.

La tension de la vapeur est égale à $H - h$.

Appareil disposé pour la mesure des tensions de vapeur dans les gaz. — 1° On verse du mercure dans le tube jusqu'au niveau de la division 1 (fig. 254);

2° On ferme r_4 et on laisse écouler du mercure pour raréfier l'air en B (fig. 255);

3° On introduit par l'entonnoir quelques gouttes d'éther, par exemple, dans le tube B. Le niveau du mercure baisse immédiatement en B (fig. 265);

4° On versera du mercure dans A jusqu'à ce que le volume du mélange d'air et de vapeur d'éther, c'est-à-dire que le mercure arrive en B jusqu'au niveau 1 (fig. 266);

5° On mesure la différence des niveaux; elle

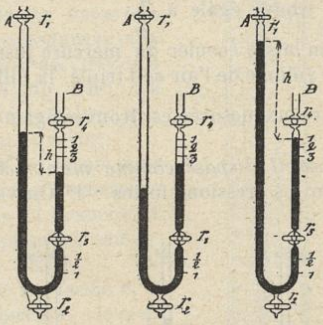


Fig. 264. Fig. 265. Fig. 266.

est égale à la tension de la vapeur d'éther dans l'air;

6° On mesure après la tension de la vapeur dans le vide comme il a été indiqué plus haut.

On constate que la tension est la même dans les deux cas.

Remarque. — Quand on fera avec cet appareil les expériences qui nécessitent l'emploi de liquides qui peuvent attaquer la graisse des robinets on devra se conformer aux indications contenues dans l'instruction qui accompagne chaque appareil.

HENRI BASTIDE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

EXERCICES DE CALCUL [1]

Problème de mécanique

Un objet se déplace d'un mouvement uniforme de vitesse v, le long de l'axe d'un appareil photographique. Quelle est la loi du mouvement à donner au châssis pour que l'image qu'il reçoit soit toujours au point. Représenter graphiquement les mouvements de l'objet et du châssis. Étudier le mouvement ainsi que la variation du grossissement en fonction du temps.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Simple expérience de liquides superposés.

Nous avons présenté dernièrement, dans le n° 69, une expérience amusante, servant à montrer d'une façon palpable la différence de densité de divers

Fig. 267. — Expérience sur les différences de densité des liquides.

liquides. On peut varier cette expérience de la manière suivante :

Dans un petit flacon muni d'un bouchon en liège percé d'un trou pour laisser passer un petit tube (un corps de cure-dents remplit absolument le but) on verse un liquide plus léger que l'eau, huile, vin, alcool, etc. Cela fait on *l'ensevelit* sous un tas de sable dans le fond d'un bocal de façon qu'il n'y ait que l'extrémité du tube qui dépasse un peu. On remplit tout doucement d'eau le bocal et bientôt, le liquide s'échappe du petit flacon et monte en spirale à la surface de l'eau. Si l'on a mis du vin ou de l'alcool coloré, on aura le spectacle d'un volcan vu... par le gros bout de la jumelle.

(1) On adressera les solutions à M. A. Guillet, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 *mars* 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. E. Levasseur : Note « *sur la superficie et la population des États d'Europe* ». — M. Escary : Note « *sur les équations différentielles du mouvement du système planétaire et intitulée : Intégrales des aires et des forces vives.* »

Physique. — M. Poincaré : Rapport « *sur un Mémoire présenté par M. Blondlot et relatif à la propagation des oscillations hertziennes* ». — M. Meunier : Mémoire « *sur un projet de moteur électrique et son application dans la construction d'un chemin de fer hydro-électrique* ». — M. P. Ribard : Note « *sur un essai d'explication d'une des causes du magnétisme terrestre* ». — M. Jové : Note « *sur des observations des courants telluriques au Poste central des télégraphes* ». — M. G. Bigourdan : Note « *sur les observations des comètes* a *et* c 1892 *faites à l'Observatoire de Paris* » présentées par M. Lewy. — M. G. Rayet : Note « *sur les observations de la comète Swift* (1892, *mars* 6) *faites au grand équatorial de l'Observatoire de Bordeaux* » présentée par M. Lewy. — M. Terby : Note « *sur la périodicité commune aux taches solaires et aux aurores boréales* ». — M. E. Colot : Note « *sur les tensions des vapeurs saturées des différents liquides à la même pression* » présentée par M. Cailletet. — M. H. Abraham : Note « *sur un condensateur étalon* » présentée par M. Lippmann. — M. Gouy : Note « *sur les phénomènes électro-capillaires* ». — M. Ch. André : Note « *sur l'apparition de l'électricité négative, par beau temps* » présentée par M. E. Mascart. — M. E. Carvalho : Note « *sur l'absorption cristalline et choix entre les diverses théories de la lumière* » présentée par M. Poincaré. — M. H. Becquerel : Observations relatives à la Communication de M. Carvalho. — M. F. Garros : Note « *sur le résultat des expériences faites sur la conductibilité de la porcelaine d'amiante* ».

Chimie. — M. H. Moissan : Notes « *sur l'étude des propriétés du bore amorphe* » et « *sur la préparation de l'iodure de bore* ». — M. A. Gautier : Note « *sur l'origine des matières colorantes de la vigne; sur les acides ampélochroïques et la coloration automnale des végétaux* ». — M. G. Charpy : Note « *sur la détermination des équilibres chimiques dans les systèmes dissous* » présentée par M. H. Moissan. — M. E. Brun : « *sur les combinaisons de l'iodure cuivreux avec l'hyposulfite d'ammonium* » présentée par M. Troost. — MM. J. Hausser et P. Th. Muller : Note « *sur la vitesse de décomposition des diazoïques* » présentée par M. Friedel. — MM. E. Grimaux et A. Arnaud : Note « *sur quelques bases homologues de la quinine* » présentée par M. Friedel. — M. Ph. Barbier : Note « *sur l'essence de Licari Kanali* » présentée par M. Friedel. — MM. Béhal et Desgrez : Note « *sur la combinaison des acides gras avec les carbures éthylémiques* » présentée par M. Friedel. — M. Maquenne : Note « *sur la synthèse naturelle des hydrocarbures végétaux* » présentée par M. F. Dehérain. — M. E. Bréal : Note « *sur la présence, dans la paille, d'un ferment aérobie réducteur des nitrates* » présentée par M. P. Dehérain. — M. Robin adresse une lettre relative à un liquide antiseptique, obtenu en faisant agir l'ozone sur l'iode.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sciences naturelles. — M. L. Ranvier : Expériences « *sur les réflexes vasculaires* ». — M. Verneuil : Note « *pour servir à l'histoire des associations morbides. Coexistence de la rétention stercorale avec les maladies générales et les lésions des grands viscères, les reins en particulier* ». — M. C. Phisalix : Note « *sur la transmission héréditaire de caractères acquis par le* Baccillus anthracis, *sous l'influence d'une température dysgénésique* » présentée par M. A. Chauveau. — MM. F. Jolyet et C. Sigalas : Note « *sur l'azote du sang* » présentée par M. Bouchard. — M. Lannegrace : Note « *sur l'anatomie de l'appareil nerveux hypogastrique des Mammifères* » présentée par M. Bouchard. — M. Depéret : Note « *sur la faune d'Oiseaux pliocènes du Roussillon* » présentée par M. A. Milne-Edwards. — M. E. Cartailhac : Note « *sur la faucille de la fin de l'âge de pierre* » présentée par M. A. Gaudry. — M. G. Rolland : Note « *sur le régime des eaux artésiennes dans la région d'El Goléa* » présentée par M. Daubrée. — M. E. A. Martel : Note « *sur une cause particulière de contamination des eaux de sources dans les terrains calcaires* » présentée par M. Daubrée.

CHRONIQUE

La plus grande marée du siècle. — Le grandiose phénomène du Mascaret s'est manifesté, dans toute sa puissance et sa beauté, mercredi dernier, 30 mars, de 8 heures à 10 heures du matin sur l'estuaire de la Seine, à Caudebec-en-Caux. C'était la plus grande marée du siècle, peut-être même des mille dernières années. On peut se figurer l'immensité de la barre produite aux points de refoulement des eaux descendantes du fleuve par les flots montants de la mer, si l'on sait d'une part que le volume moyen de celle-ci est de 30 millions de mètres cubes, et le volume moyen de celles-là de 20 millions, et d'autre part que ce volume s'accroît en raison directe de l'intensité des marées : or, à cette époque, la marée a atteint son maximum séculaire. De grands sinistres eussent été à craindre si le vent eut soufflé avec quelque violence.

Dans un de ses numéros de l'année dernière, la Science Moderne a donné la description et la théorie du Mascaret; nous nous contentons donc, cette année, de rappeler à nos lecteurs une peinture émouvante du phénomène, qui est due à la plume d'un grand savant, doublé d'un écrivain distingué.

« Cavales à la blanche crinière, les vagues bondissent et disparaissent. Les voici qui approchent... Le bruit grandit, devient tumulte. Une muraille liquide, agitée, arrive avec la vitesse d'un cheval au galop; déjà une partie des flots a bondi sur la rive opposée, paraissant jeter toute la barre aquatique sur les campagnes riveraines. Quel torrent! Quelle avalanche! C'est la mer. La Seine a fui, disparu; la mer est arrivée, et maintenant à nos pieds s'agitent les vagues immenses, courroucées.

« Malheur à la barque qui s'aventure sur le fleuve à cette heure! Plus d'un voyageur a payé de sa vie l'imprudence d'un instant. Personne n'a oublié la fin si tragique de la fille de Victor Hugo, de son jeune mari, Charles Vacquerie, qui voulut mourir avec elle, du marin et de l'enfant qui conduisaient la barque. »

La vitesse des trains. — On considère ordinairement trois vitesses différentes : *la vitesse commerciale* qui se calcule en divisant la longueur du trajet par sa durée totale, la *vitesse moyenne de marche* qui s'obtient comme la précédente mais en retranchant de la durée totale du trajet le temps des arrêts et enfin la *vitesse réelle de marche* qui est celle du train à chaque instant du parcours. La vitesse réelle des trains a beaucoup augmenté dans ces dernières années, elle peut atteindre 130 kilomètres à l'heure. En Angleterre, la concurrence que se font les deux lignes établies entre Londres et Edimbourg a eu une grande influence sur les progrès réalisés. Les vitesses pratiques des trains express sont indiquées dans le tableau suivant :

	Vitesse moyenne	Vitesse maxima	Vitesse commerc
France	65 à 80^{km} à l'heure	120^{km} à l'heure	73,3
Angleterre	74 à 85 —	125 —	82
Belgique	78 —	100 —	72,8
Hollande	72 —	90 —	68,5
Allemagne	65 —	85 —	80,6
Autriche-Hongrie			56
et Russie	60 —	66 —	43,5
Italie	70 —	80 —	54,3
Amérique	66 —	illimitée.	69,8

En France voici les plus longues étapes fournies sans arrêt :

Amiens à Calais	167 kilomètres
Paris à St-Quentin	154 —
Paris à Laroche	155 —
Paris aux Aubrais	119 —
Chaumont à Vesoul	119 —
Paris à Vernon	80 —

Les vitesses sont contrôlées aux divers points du parcours des trains par divers appareils que l'on nomme tachymètres et dromomètres.

Nouvelles agricoles. — Les fréquentes alternatives de froid et de dégel qui se sont produites cet hiver, ont fait subir aux cultures en terre des dégâts appréciables, et il faudra recommencer les semences dans une certaine quantité de champs. Dans l'ensemble, les renseignements parvenus à la direction de l'Agriculture sont satisfaisants en ce qui concerne les céréales d'hiver.

Dans le Nord, la lutte, toujours vive entre les fabricants de sucre et les cultivateurs de betteraves, ne permet pas de prévoir qu'elle sera la superficie des ensemencements cette année.

Les travaux des champs sont poussés énergiquement, et dès que les terres seront suffisamment préparées on continuera à ensemencer.

On active le plus possible, dans le Midi, la taille de la vigne, et on commencera très prochainement à greffer.

Emploi des moteurs électriques dans les docks de Londres. — Dans l'un des docks de Londres on a substitué, avec une économie notable, l'électricité à la vapeur comme force motrice pour actionner deux grues, l'une de dix tonnes et l'autre de deux tonnes, qui font le service. Les moteurs à vapeur consommaient pour 31 500^{fr} de charbon par an. Aujourd'hui, d'après le journal l'*Électricité*, la dépense annuelle ne dépasse pas 7 050^{fr}. Elle correspond au fonctionnement d'un moteur à gaz, qui tout en actionnant la machine dynamo-électrique, génératrice du courant électrique moteur, commande en même temps un treuil, un hache-paille et une batteuse de blé.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 12 au 18 Avril 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Lion, la Chevelure.

A l'Ouest. — Le Cocher, le Taureau (ALDEBARAN, les Gémeaux (CASTOR ET POLLUX), la Licorne, le Petit Chien, (PROCYON).

Au Nord. — La Girafe, Persée, Cassiopée, Andromède, Céphée, la Petite Ourse (l'ÉTOILE POLAIRE), le Dragon, la Couronne boréale, la Grande Ourse.

A l'Est. — le Bouvier, la Chevelure, la Vierge, Hercule, la Lyre.

Au Sud. — L'Hydre, la Coupe, le Corbeau.

A l'Aurore. — Les planètes : **Mars** et **Uranus.**

Le Soir. — Les planètes : **Mercure, Vénus** et **Saturne.**

La Nuit. — Les planètes : **Mars, Saturne** et **Uranus.**

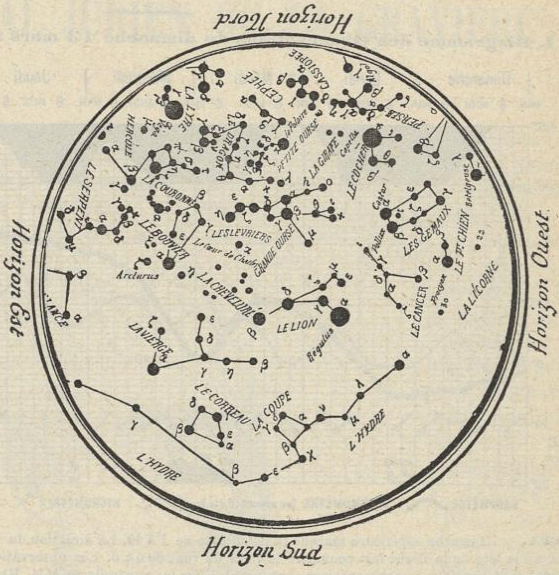


Fig. 268. — Aspect du ciel pour Paris, le 18 avril 1892, à 9 h. 1/2 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en avril :

Pour les constellations circumpolaires se reporter au n° 71.

Les Gémeaux (étoiles doubles : CASTOR, δ, ζ et κ; l'amas); le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ); le Cœur de Charles, double colorée, jaune d'or et violet; le Bouvier (ε, π, ξ, μ); Grande-Ourse (MIZAR); le Cocher (l'amas M. 37); le Dragon (ν, ψ, ο,); Persée (ALGOL, ε et η); le Lion (RÉGULUS et son compagnon, les doubles γ et 54); la Vierge (double γ, les nébuleuses); la Chevelure de Bérénice.

Position des planètes :

Mercure et **Vénus**, visibles le soir à l'est dès le coucher du Soleil, facilement reconnaissables à leur éclat.

Mars au sud de φ Sagittaire, inobservable.

Jupiter, invisible.

Saturne se trouve dans de bonnes conditions pour être observé. Se trouve entre les étoiles η et β de la Vierge. Il faut une lunette pour apercevoir l'anneau et les satellites.

Uranus près de l'étoile λ de la Vierge (a l'éclat d'une étoile de 6e grand.) Visible à l'œil nu.

Neptune, dernière planète connue du système solaire. Se trouve à 1° au nord de ε du Taureau. Elle n'est visible que dans un instrument ou une bonne jumelle.

Phénomènes :

Le 12 avril à 6 h. du soir, **Vénus** en conjonction avec **Mercure**, à 4° 18′ nord.

Le 19 avril à minuit, **Mars** en conjonction avec la **Lune**, à 3° 45′ nord.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
12 Avril	5 h. 16 M.	0 h. 0 m.	38 S. 6 h. 46 S.	
13 —	5 14	0 0	23 6 47	
14 —	5 12	0 0	7 6 49	
15 —	5 10	11 59	53 M. 6 50	
16 —	5 9	11 59	38 6 52	
17 —	5 7	11 59	24 6 53	
18 —	5 5	11 59	10 6 55	
Lune				
12 Avril	7 h. 12 S.	— h. — M.	5 h. 29 M.	15
13 —	8 20	0 53	5 44	16
14 —	9 29	1 15	6 1	17
15 —	10 39	2 0	6 22	18
16 —	11 47	2 47	6 48	19
17 —	—	3 38	7 24	20
18 —	0 50 M.	4 31	8 11	21

Pleine Lune le 12 à 6 h. 35 m. du matin.

Le 11 Avril

Mercure	5 h. 25 M.	0 h. 43 S.	8 h. 1 S.
Vénus	6 49 M.	2 56 S.	11 4 S.
Mars	1 46 M.	5 52 M.	9 59 M.
Jupiter	4 55 M.	11 4 M.	5 13 S.
Saturne	4 1 S.	10 23 S.	4 49 M.
Uranus	7 2 S.	0 10 M.	5 15 M.

G. B.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

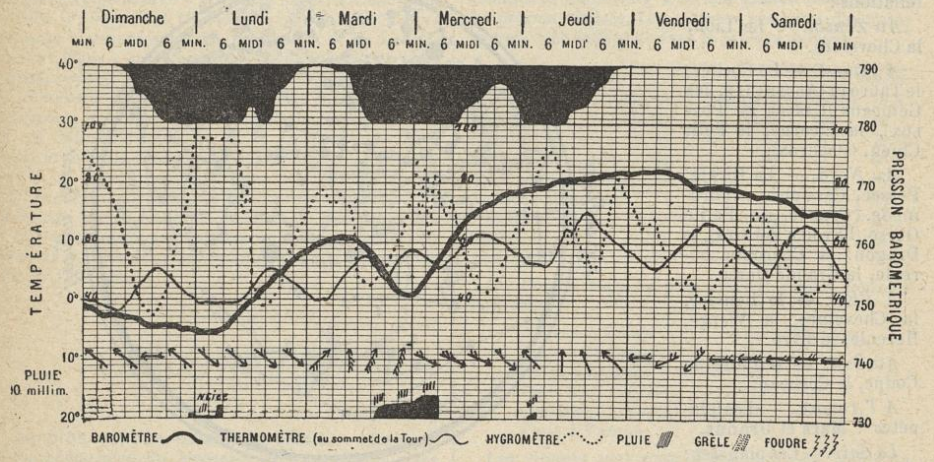
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 13 mars au samedi 19 mars 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. 13	745.96	-2.2	5.9	1.85	1.0	33	90	S.-E.	Arrêt	0.2	Gelée	Nuageux. Brumeux.
L. 14	748.56	-0.4	5.7	2.65	1.6	38	96	N.-W.	»	2.3	»	Pluie. Neige la nuit.
M. 15	760.63	-0.2	8.0	3.90	1.9	45	86	S.-S.-W.	»	2.5	3.0	Nuageux. Pluie.
M. 16	762.46	5.8	11.4	8.60	3.1	42	85	W.-N.-W.	»	1.0	3.8	Nuageux.
J. 17	770.18	5.8	14.7	10.25	4.2	50	91	S.-E.	4.5	0.8	3.2	Brouillard. Pluie.
V. 18	770.52	5.0	13.3	9.10	5.2	37	76	E.	18.8	»	2.1	Beau. Brumeux.
S. 19	765.68	4.6	13.2	8.90	5.6	42	72	E.	22.6	»	4.0	» »
Moyenne	760.57	2.7	10.3	6.46	3.2	»»	»»	»	»	Total 6.8	Total 16.1	

L'échéance de fin Février étant l'une des plus chargées de l'année, nous prions les lecteurs, dont l'abonnement est expiré à cette date, de nous faire parvenir le montant de leur renouvellement, s'ils ne veulent pas subir d'interruption dans l'envoi du Journal. Sauf avis contraire, nous ferons présenter par la poste une quittance, augmentée de 50 centimes pour frais de recouvrement.

Nous rappelons aussi à nos abonnés que chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de la dernière bande et de 50 centimes pour frais de réimpression des bandes.

Adresser ces renseignements et le montant des abonnements à M. E. MAZAUD, boulevard du Montparnasse, 104.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LE VICE-AMIRAL JURIEN DE LA GRAVIÈRE

Nous sommes heureux de pouvoir encadrer dignement le portrait de l'amiral Jurien de la Gravière, dans l'allocution éloquente et émue que M. d'Abbadie, président actuel de l'Académie des Sciences, a prononcée, en séance publique, pour annoncer le décès de l'illustre marin-académicien (1).

Vous avez tous appris déjà le nouveau deuil qui nous afflige. Jean-Pierre-Edmond Jurien de la Gravière appartenait à l'une de ces familles consulaires de la Marine où se conserve sans bruit, mais depuis des siècles, un héritage traditionnel de probité, de loyauté et de vaillance (2). Initié de bonne heure à toutes les difficultés de sa carrière, notre défunt Confrère montra si bien ses talents pour gouverner, qu'il fut nommé capitaine de frégate avant d'avoir atteint l'âge de 30 ans. Huit années après, il était capitaine de vaisseau, combattait en Crimée, ramenait l'escadre en France et plus tard commandait en Chine, puis au Mexique où il crut avec raison que son devoir lui ordonnait de signaler à ses chefs la triste vérité sur une entreprise sans succès possible. Sa disgrâce dura peu : il la rendit presque glorieuse par son empressement à obéir sur cette même côte où il venait de commander. On apprécia ce dévouement réel, et les étoiles de vice-amiral vinrent récompenser son abnégation.

Fig. 269. — Le vice-amiral Jurien de la Gravière.

Quand l'heure officielle de la retraite eut sonné, il déposa son épée, prit sa plume, et, fouillant dans tout le passé glorieux de la France, il retraça, en un style chaleureux et attachant, l'histoire de cette vieille et poétique marine, où le capitaine étudiait la mer et les vents, avant de vaincre ou mourir (3). Les temps de ces manœuvres difficiles sont passés et ne reviendront plus ; mais leur histoire inspirera à nos jeunes gens de nouvelles audaces. Elle classa son auteur parmi nos meilleurs écrivains et l'Académie française ne tarda pas à l'élire.

Quand j'appris au plus compétent de nos Confrères la perte que nous venions d'éprouver, il s'écria : « Jurien était l'honneur de notre Marine ».

(1) On sait que le vice-amiral Jurien de la Gravière est mort à Paris, le 5 mars, à l'âge de quatre-vingts ans. Il était le doyen des amiraux en activité, membre de l'Académie des Sciences, membre de l'Académie Française, décoré de la médaille militaire, grand-croix de la Légion d'honneur.

(2) Son père était lui-même un marin fort distingué, qui devint vice-amiral, préfet maritime, puis pair de France.

(3) On peut citer parmi ses nombreux ouvrages : *Souvenir d'un amiral, Guerres maritimes de la République et de l'Empire, La Marine d'autrefois, La Marine d'aujourd'hui, Les Marins du XV^e^ et du XVI^e^ siècle, La Marine à rames, La Station du Levant, Les Conquêtes d'Alexandre Doria et de Barberousse, Les Corsaires barbaresques.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

Suite (1)

III

Les couleurs ainsi obtenues sur la plaque sont très brillantes.

De quelle nature sont-elles ?

Le dépôt formé par l'action photographique se compose d'argent réduit, comme sur le cliché ordinaire ; car il a été produit à l'aide des réactifs usuels. Il n'est donc pas coloré par lui-même. La couleur est due à une raison purement physique : elle tient à la structure lamellaire que le dépôt d'argent a prise sous l'action de la lumière et qui produit *par interférence* (2) le phénomène de coloration dit « des lames minces ».

On sait, en effet que des substances incolores réduites en lames suffisamment minces se teintent de vives couleurs ; c'est le cas des bulles de savon qui sont pourtant formées par un liquide incolore. De même une couche d'huile très mince étalée à la surface de l'eau, présente des irisations très vives. De même encore une lame d'acier polie chauffée se recouvre d'une couche mince d'oxyde dont la couleur varie du rouge au bleu suivant l'épaisseur de cette couche. Dans l'industrie on se sert de cette propriété pour arrêter le recuit au degré voulu.

La couleur que prend une lame mince dépend de son épaisseur : au fur et à mesure que celle-ci diminue, on observe successivement par réflexion du rouge, puis du vert, du bleu et enfin du violet.

Chaque épaisseur correspond à une couleur bien déterminée, et, comme disent les physiciens, la couleur réfléchie est celle dont la demi-longueur d'ondulation est égale à l'épaisseur de la lame mince.

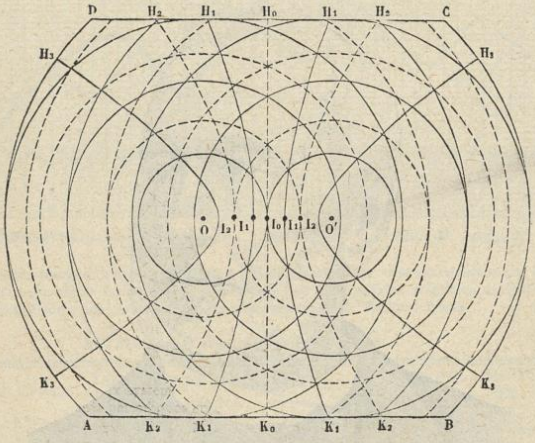


Fig. 270. — Interférence de deux systèmes d'ondes liquides provenant d'ébranlements périodiques en O et O'.

Or, dans la couche sensible, il s'est produit une série de lames minces ; le dépôt d'argent réduit est stratifié ; il se compose d'une série de lames minces d'argent équidistantes et qui partagent la gélatine ou l'albumine, qui leur sert de support, en lames minces superposées. Là où nous voyons, par exemple, du rouge, la distance entre deux dépôts d'argent, ou, en d'autres termes, l'épaisseur

(1) Voir le n° 75 de la *Science Moderne*.

(2) Qu'est-ce que le Phénomène d'Interférence et dans quelles conditions se produit-il ?

S'il arrive que plusieurs ondes sollicitent simultanément une même particule liquide, chacune d'elles produit son effet comme si les autres n'existaient pas ; si bien que le déplacement total, *résultant*, de la particule liquide est égal à la différence entre la somme des ascensions et la somme des dépressions élémentaires.

La fig. 270 représente deux systèmes d'ondes identiques, c'est-à-dire de même période et de même longueur d'onde et parfaitement d'accord ; les ondes impaires sont pointillées, les ondes paires sont en trait plein. Comme deux ondes de même nom sont concordantes, toute particule qui se trouve à la fois sur les deux ondes reçoit un déplacement double de celui produit par une seule onde. Au contraire une particule placée à la fois sur deux ondes de noms contraires, reste immobile puisque l'une l'élève alors que l'autre l'abaisse d'une même quantité dans le même temps, on dit qu'en de tels points les deux ondes *interfèrent*. On peut exprimer autrement encore le résultat, il suffit de remarquer que les rayons de deux ondes de noms contraires diffèrent d'un nombre impair de fois la demi-longueur d'onde ; *par suite l'interférence de deux ondes exige que celles-ci soient à des distances des sources telles, que ces distances diffèrent entre elles d'un nombre impair de demi-longueurs d'onde*. La figure 270 montre que tous les points immobiles aussi bien que tous les points de déplacement maxima sont distribués sur une série d'hyperboles ayant pour foyers les deux centres d'ébranlement. Deux hyperboles consécutives formées par des particules immobiles, comprennent une hyperbole de déplacement maximum.

Pour réaliser le Phénomène d'Interférence qui vient d'être expliqué, M. Lippmann dispose au-dessus d'un bain de mercure, un diapason portant deux pointes dont l'extrémité vient périodiquement toucher le mercure. Il se forme alors deux séries d'ondes circulaires, de même période qui matérialisent la fig. 270. Les hyperboles d'interférence sont rendues visibles à tout un auditoire, par projection sur un écran. Les choses se passent absolument de même en Acoustique et en Optique, mais comme la propogation à lieu dans l'espace et non pas sur une simple surface comme dans le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la couche de gélatine qui les sépare est égale à une demi-longueur d'ondulation de la lumière rouge. Chacune de ces lames minces agit donc comme une bulle de savon capable de réfléchir du rouge, et dont le système tout entier renvoie, par conséquent, à l'œil des rayons rouges.

De même, si plus loin on aperçoit du vert,

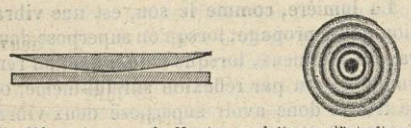


Fig. 271. — Anneaux de Newton produits par l'interférence des rayons lumineux réfléchis sur un plan et sur la face inférieure d'une lentille reposant sur le plan.

c'est qu'en cet endroit la stratification est plus serrée, et que les lames minces n'ont plus pour épaisseur que la demi-longueur d'ondulation de la lumière verte. Et de même pour les autres parties du spectre. La figure 272 représente d'une façon schématique le dépôt photographique partagé en lames minces, d'épaisseur décroissante du rouge au violet. (La fig. 273 montre de même la variation de largeur et la disposition des franges d'inter-

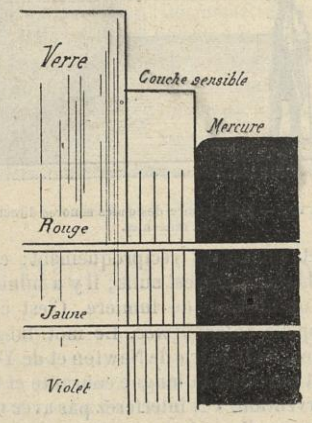


Fig. 272. — Stratification de la couche sensible par les rayons rouge, jaune et violet.

férence obtenues dans les mêmes conditions au moyen de différentes couleurs simples provenant de deux sources identiques et distinctes.)

Il faut remarquer qu'il est impossible de représenter par une figure l'épaisseur vraie de ces dépôts. En effet, l'épaisseur de chaque lame, ou, ce qui revient au même, l'épaisseur de la demi-longueur d'ondulation est :

Pour le rouge.....	$\frac{1}{3300}$	de millimètre.
Pour le jaune.....	$\frac{1}{4000}$	»
Pour le violet.....	$\frac{1}{5000}$	»

En d'autres termes, supposons que la couche de gélatine sensible ait l'épaisseur d'une feuille de papier ordinaire de $\frac{1}{10}$ de millimètre. Cette couche après l'action photographique, se trouve partagée :

Dans le rouge en 330 lames minces
jaune en 400 »
violet en 500 »

L'éclat de la couleur observée tient au nombre considérable des lames minces superposées, car leurs effets s'ajoutent.

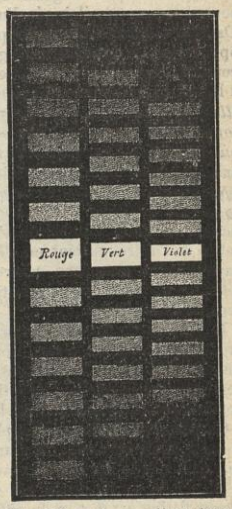


Fig. 273. — Franges d'interférence dans le rouge, le vert et le violet. (Extrait du *Ganot-Maneuvrier*.)

IV

Ici se présentent deux questions : Par quel mécanisme se sont formées ces lames minces avec une épaisseur déterminée pour chaque couleur ? Et ensuite, une fois formées, comment agissent-elles pour reproduire la lumière colorée qui leur a donné naissance?

Le dépôt est stratifié parce que la lumière, qui a impressionné la couche, était elle-même stratifiée pendant la durée de la pose dans la chambre noire. Et cette stratification, à son tour, est due à la présence du miroir de mercure. Chaque rayon lumineux, qui traverse la couche sensible, est renvoyé sur lui-même par ce miroir de mercure; il en résulte, entre le rayon incident et le rayon réfléchi, cette sorte de conflit auquel on a donné le nom d'interférence. Le résultat de cette interférence est que les deux rayons ajoutent leurs actions en certains points où il y a, dès lors, un maximum lumineux (1). C'est là que se formeront

cas des ondes liquides, les régions d'interférence ou de maximum sont des surfaces, des hyperboloïdes obtenus en faisant tourner autour de la ligne des deux sources les hyperboles qui se produiraient si les ondes sonores ou lumineuses se propageaient seulement sur un plan.

G. M.

(1) Insistons encore sur un cas particulier d'interférence plus spécialement lié aux travaux de M. Lippmann; c'est le cas où l'interférence résulte de la super-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les couches d'argent réduit. En d'autres points intermédiaires, les actions des deux rayons lumineux se retranchent au contraire et s'annulent. En ces points, l'action photographique étant nulle, il ne restera, après développement et fixage, que de la gélatine pure.

En définitive, on voit que l'action photographique n'a fait que fixer, en la remplaçant par un dépôt d'argent, la position de chaque maximum d'action lumineuse.

Or ces maxima d'action lumineuse sont séparés par des distances égales à une demi-longueur d'ondulation de la lumière employée ; c'est pourquoi les lames minces obtenues ont précisément cette épaisseur. La vibration lumineuse s'est, en quelque sorte, moulée par voie photographique dans l'épaisseur de la lame mince ou impressionnée. Quant à l'explication des interférences, elle forme un long chapitre de la haute optique, et nous ne pouvons ici qu'en rappeler le principe.

La lumière, comme le son, est une vibration qui se propage ; lorsqu'on superpose deux rayons lumineux, lorsque notamment on renvoie le rayon par réflexion sur lui-même, on se trouve donc avoir superposé deux vibrations, celle du rayon incident et celle du rayon réfléchi. Or deux vibrations superposées peuvent ajouter leurs effets ; dans ce cas la résultante est un maximum. En d'autres points, les deux mouvements vibratoires se contrarient et s'annulent réciproquement ; en ces points la résultante est nulle ; il y a minimum, repos, ou absence de lumière. C'est ce que l'on appelle *interférence*. Le mot lui-même nous vient de la patrie de Newton et de Young. Il y fait partie de la langue courante et signifie intervention. « N'interférez pas avec moi », voilà ce que disent les Anglais.

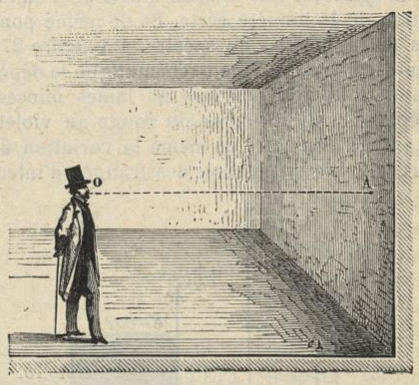


Fig. 274. — Interférence des ondes sonores directes et réfléchies.

On conçoit d'ailleurs facilement que la distance entre deux maxima d'interférences, ou la demi-longueur d'ondulation, varie suivant la vitesse de vibration de la lumière employée ; et que par suite, elle soit différente et déterminée suivant que l'on s'adresse à de la lumière rouge, à de la lumière jaune, etc., etc.

C'est également la théorie des interférences qui permet d'expliquer la coloration des lames minces (1). Les deux faces qui limitent une lame

---

position aux *ondes directes* des *ondes réfléchies* par un obstacle.

Supposons qu'il s'agisse d'ondes émises par une source sonore très éloignée d'un mur vertical (fig. 274). Dans le voisinage du mur les portions d'ondes arrêtées, appartenant à des sphères de grand rayon peuvent être considérées comme planes. Ces ondes se réfléchissent à la manière des ondes liquides, c'est-à-dire *comme si elles provenaient, par propagation directe d'une source sonore occupant une position symétrique de la source effective par rapport au mur*. Il y a cependant une remarque importante à faire : C'est que *deux ondes symétriques sont animées de mouvements vibratoires, égaux mais contraires :* Si à un même instant les particules de l'une vibrent en s'avançant vers le mur, celles de l'autre vibrent en s'éloignant du mur. Cette particularité s'exprime souvent en disant que la réflexion de l'onde par un obstacle *change le signe*, le sens de sa vibration.

Il résulte de là que l'interférence dans ce cas se produira entre deux ondes, dont les distances à leurs sources respectives différeront d'un nombre pair de demi-longueur d'onde ou ce qui revient au même d'un nombre entier quelconque de longeurs d'onde.

Cherchons la position des plans immobiles appelés *plans nodaux* en avant du mur. Soit x la distance de l'un quelconque d'entre eux au mur : La distance de ce plan à la source vraie est $d - x$, sa distance à la source fictive est $d + x$, la différence de ces deux distances est $2x$ et comme elle doit être égale d'autre part à un nombre entier de longueurs d'onde, x est nécessairement égal à un nombre entier de demi-longueurs d'onde.

Ainsi la superposition des ondes réfléchies aux ondes directes, divise le milieu propagateur en tranches parallèles au mur dont l'épaisseur commune est égale à une demi-longueur d'onde. Les particules du milieu sont immobiles dans les plans limites ou *plans nodaux* et au contraire prennent des déplacements maximum dans les plans qui divisent en deux parties égales les tranches précédentes et que l'on nomme *plans ventraux*. L'oreille doit être dans une région nodale pour percevoir le son. Cette stratification du milieu propagateur par des *ondes stationnaires* est un fait du plus haut intérêt.

Voici l'épaisseur des tranches pour quelques sons :

ut_1	= 32	vibrations	5^m, 31
ut_3	= 256	—	0^m, 665
la_3	= 435	—	0^m, 391
Diap. p.	1000	—	0^m, 17

Pour produire l'écho lumineux, la réflexion des ondes, il suffit de substituer au mur un miroir plan : les ondes stationnaires se produisent par le même mécanisme.

G. M.

(1) Elle permet aussi d'expliquer la formation des anneaux de Newton par la succession de lames minces formées par exemple entre un plan et une lentille reposant sur le plan, fig. 271.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mince réfléchissent la lumière incidente et renvoient ainsi vers l'œil deux rayons qui peuvent interférer. Si l'épaisseur de la lame mince, c'est-à-dire, si la distance entre ces deux miroirs est précisément égale à une demi-longueur d'ondulation de la lumière rouge, c'est cette lumière qu'on percevra, parce que, alors, les vibrations dues à la lumière rouge sont concordantes, tandis que, pour les autres lumières, elles ne le sont plus et se détruisent par interférence (1). Pour cette raison, si l'on éclaire la lame mince en question avec de la lumière blanche, elle ne renvoie vers l'œil que le rouge, qui seul est visible. En faisant varier l'épaisseur de la lame, on fait varier la nature du rayon coloré renvoyé. Chaque lame mince choisit, en quelque sorte, parmi tous les rayons qui composent la lumière blanche, celui dont la demi-longueur d'ondulation est égale à l'épaisseur de la lame. Tous les autres sont détruits par interférence.

On peut rapprocher la théorie de nos photographies colorées de celle du phonographe. Le son est constitué par des vibrations qui se moulent dans la couche phonographique en laissant une trace permanente capable de les reproduire après coup. De même, dans notre procédé, les vibrations lumineuses se moulent dans la couche sensible en y laissant un dépôt photographique permanent, capable après coup, de réfléchir les vibrations lumineuses.

(*A suivre.*) GABRIEL LIPPMANN.

(1) En lisant ces lignes on pense malgré soi à une expérience bien curieuse d'acoustique. Si on place dans une même salle plusieurs appareils : diapason, corde tendue, tuyau sonore,... etc., donnant une même note — le la_3 par exemple — on constate qu'il suffit d'exciter l'un des appareils pour que tous les autres entrent en action. Il y a plus, si un mélange de sons est produit dans la salle, et que le la_3 en fasse partie, cette note sera considérablement *renforcée* par les appareils qui resteront muets pour les autres sons.

La stratification photographiée produit le même effet; elle renforce uniquement la lumière qui lui a donné naissance. G. M.

VARIÉTÉ

UNE EXCURSION AU CAP NORD

L'article suivant est extrait (gravures et texte) d'un nouveau livre de voyages, paru tout récemment chez Ollendorff, sous ce titre expressif et engageant : « En Vacances ». *L'auteur, qui est un homme du monde, y raconte, sans prétention mais non sans esprit ni bonne humeur, les voyages de vacances où il a entraîné et guidé sa famille à travers les continents et les mers, du Nord au Midi, de l'Occident à l'Orient. On jugera, par le morceau que nous publions, de l'agrément et de l'intérêt de ces récits; on en reconnaîtra la variété par ce sommaire, qui sert de sous-titre à l'ouvrage :*

A mille lieues de Paris : Cap Nord.
A vol d'oiseau.
De Paris à Moscou, en passant par Berlin et St-Pétersbourg.
Le Moyen-Age en plein XIXe siècle.
Le jeu de la Passion à Oberammergau.
Excursions en Tunisie.

Écrit par un père de famille sur les instances de ses enfants, c'est un livre de famille, par excellence. Il appartient à la catégorie « des bons livres », c'est-à-dire des livres agréables, utiles et moraux. G. M.

Nous sommes arrivés à Tromsö par un très beau temps, avec un ciel très clair.

Tromsö est une jolie petite ville de

Fig. 275. — Le Thorghatten.
(Montagne de l'île de Torgen, sur la route du Cap Nord.)

4,000 habitants. Elle est bâtie en amphithéâtre sur le versant d'une colline, dans une île, en face de la côte dont elle est séparée par l'étroit Tromsösund. La colline la protège contre le froid, et, chose assez rare en ces contrées, on y voit quelque peu de verdure; on aperçoit même un bois de bouleaux. Des maisons de campagne sont semées à droite et à gauche de la ville; elles animent agréablement le paysage.

A Tromsö, nous ne sommes plus qu'à une journée environ du *Cap Nord*. Encore un peu de patience et nous aurons atteint le but de notre voyage. Le *Kong-Halfdan* quitte le port de Tromsö à onze heures du soir; il passe dans les fjords le long d'une série de grandes îles pleines de hautes montagnes dénudées, de glaciers encore vierges des pieds de l'homme. Les montagnes et les glaciers forment, en certains endroits, comme de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

hautes barrières qui bordent la route suivie.

Les passagers qui veulent ne pas se coucher peuvent, à chaque instant, contempler ce magnifique spectacle. Dans ces régions polaires, on jouit de la lumière du soleil de minuit; il n'y a pas, à cette époque de l'année, d'interruption du jour. On reconnaît qu'on est dans la nuit à ceci seulement que l'éclat du jour est un peu diminué et que la lumière est comme tamisée à travers une gaze. Cette insensible diminution de l'éclat du jour dure peu. L'impression ressentie est assez étrange. On perd la notion des jours, celles des heures, et si l'on n'avait la cloche du bateau pour annoncer les repas, on serait tout à fait désorienté. Le corps lui-même, trompé par cette absence de nuit, ne songe pas au sommeil. Il est bon, je pense, de ne pas être trop longtemps soumis à cette influence; on finirait par s'énerver.

Avant d'arriver au Cap, le navire, en sortant du Vargsund, fait, à onze heures, escale à Hammerfest, dans la petite île de Kvalö.

Cette ville est la plus septentrionale du monde. Elle est (ceci pour les savants) au 70e degré 40′ 11″ de latitude nord et 21e degré 25′ 16″ de longitude est de Paris. Hammerfest est bâtie au bord de la mer, sur le versant d'une petite montagne et à l'abri des vents; en face sont plusieurs îles, elles la garantissent contre la mauvaise mer. Le port est sûr, et les marins sont certains de toujours y trouver un bon refuge dans les jours de tempête.

Les maisons sont en bois et sur pilotis. C'est un moyen de les protéger contre les neiges. Quelques toits de maisons sont faits de terre sèche, et l'herbe y pousse. A mi-côte, en face de la mer et dominant le port, s'élève une église catholique. Le temple protestant est au centre de la ville, perdu au milieu des maisons.

Dans cette station, il n'y a pas plus de 15 à 1 800 habitants. Ils font de l'huile de foie de morue et des conserves de poissons secs.

Ce port est en relations suivies avec la Russie et la Laponie. Les Russes y apportent des fourrures, de la farine, du blé et des vivres de toutes sortes; les Lapons, de la viande, des rennes, du gibier, surtout des gelinottes, et aussi de la fourrure. Il se fait ainsi entre eux et les habitants d'Hammerfest un grand commerce. Il a lieu, comme dans les temps primitifs et dans les pays sauvages, par échange direct d'objet contre objet, et nullement contre payement en argent. Il est curieux de retrouver les vieilles traditions de nos premiers pères, tout au nord, dans la ville la plus septentrionale, sur le chemin du pôle Nord.

Pour aller d'Hammerfest au *Cap Nord*, il faut environ quatre à cinq heures. Le temps n'est pas trop mauvais, il faut en profiter, et sans nous attarder longtemps dans cette ville, que nous pourrons visiter au retour, nous appareillons, et à midi nous quittons le port.

Cette fois, ce n'est pas sans quelque émotion que nous reprenons la mer. Elle est presque toujours mauvaise dans ces parages, et nous savons que certains Américains ont fait huit ou dix fois le voyage sans pouvoir aborder au cap. Le vent, la neige, le brouillard ou la grosse mer font trop souvent obstacle au débarquement. Il faut alors se contenter de voir le cap de loin; souvent même on ne le voit pas. La seule joie du voyageur est alors de pouvoir se dire qu'il a navigué au delà du 71e degré. Nous espérons bien tous que notre bonne étoile nous protégera, et que nous serons plus heureux que les Américains.

Fig. 276. — Renne et Lapon.

A notre grande joie, plus le navire s'éloigne du dernier lieu de cette côte où l'homme vit en société, plus le ciel s'éclaircit. Le soleil se montre tout à fait, et nous pouvons, chose assez rare, jouir du spectacle nouveau qui s'offre à nos yeux. A partir d'Hammerfest, la nature est complètement désolée. Au loin apparaissent les grandes montagnes de la Norvège. Elles sont noires et toujours tachetées de blanc. On côtoie quelques îles désertes; ce sont plutôt des rochers que des îles. De grandes quantités d'oiseaux de mer s'y logent et y font leurs nids. Ils sont les seuls êtres vivants qu'on rencontre dans cette partie de l'océan Glacial.

Le paquebot arrête un instant sa marche devant un de ces rochers, l'Hjelmöstoren. Ce rocher est très haut, plein de crevasses et de trous. Des pingouins, des mouettes y ont élu domicile. Ils sont si nombreux qu'on ne voit presque pas la roche. Le capitaine, pour nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distraire, fait tirer un coup de canon. Les oiseaux, effrayés, s'envolent tous ensemble en poussant de grands cris et en faisant avec leurs ailes un bruit épouvantable. Ils forment un nuage épais, et, en volant autour du navire, ils obscurcissent un instant la lumière du jour. Après quelques circuits faits dans les airs, ils reviennent dans leurs demeures. Les matelots tirent un second coup de canon, et de nouveau la gent ailée s'effraye et s'envole encore autour de nous.

La mer devient plus houleuse, le navire danse davantage; nous sentons bien que nous nous avançons toujours plus au nord. Quelques dames se sentent mal à l'aise et redescendent dans leurs cabines. Une heure après cette petite halte qui nous a permis de reprendre haleine, le capitaine nous annonce que nous sommes en vue du *Cap Nord*.

Une grande agitation se fait dans tout le bateau; on aperçoit au loin la côte de l'île de Magerö et, sur la côte, un point noir éclairé par le soleil. Le point grossit peu à peu, et bientôt nous nous trouvons en face d'une haute falaise de trois cents mètres tombant à pic dans la mer et s'avançant en pointe dans l'Océan : c'est le *Cap Nord*. Il est au 71e degré 10′ de latitude nord, et au 23e degré 40′ 30″ de longitude est de Paris (fig. 278).

Cette pointe de hauts rochers qui fend la mer est l'extrémité de l'Europe; après elle sont des pays inexplorés et le pôle Nord.

Il est cinq heures du soir; le temps continue à être beau; la mer n'est pas très mauvaise, et le capitaine, toujours aimable, nous permet de faire l'ascension du Cap.

Il est inabordable du côté où nous sommes. Le rocher est à pic. Le *Kong-Halfdan* double le Cap et vient stopper de l'autre côté de la pointe, à quelque distance de la côte. La falaise offre en cet endroit quelques déclivités. Elles sont pénibles à gravir, il est vrai, mais elles rendent l'ascension possible.

La mer devient méchante; elle déferle avec fureur sur le rivage; le navire est fortement secoué. Qu'importe! la vue du *Cap Nord*, la satisfaction de pouvoir dire qu'il est monté au sommet, encouragent chacun de nous et donnent des forces à tous. Tout le monde veut aller à terre, même les femmes que le mauvais état de la mer a rendues malades.

Les barques sont mises à l'eau, non sans difficulté, et l'embarquement commence. Ce n'est pas chose aisée. Tantôt la barque est portée par les vagues furieuses au-dessus de l'escalier du bord, tantôt elle est entraînée beaucoup plus bas et plus loin que lui. Le mouvement du bateau est lui-même presque toujours en désaccord avec celui de la barque. Il faut, pour sauter dedans, saisir l'instant précis et assez rare où la chaloupe est juste à la hauteur de la dernière marche de l'escalier.

Un passager américain, qui a de l'expérience, se présente le premier pour l'embarquement. Il se précipite à contretemps et fait basculer la barque. Elle se remplit d'eau, et il manque de chavirer. Les matelots viennent à son secours, ils le sauvent; lui, sans perdre son sang-froid, pousse un formidable hourra en saluant les dames du bord. Pour les dames, on prend plus de précautions. Des marins sont dans la chaloupe et d'autres marins sur l'escalier. Ceux-ci prennent les dames, les soulèvent dans leurs bras et les jettent pour ainsi dire à la volée, à leurs camarades de la chaloupe, qui les reçoivent avec autant de douceur que possible.

Quand la barque est pleine, elle fait force de rames vers la côte et revient chercher d'autres passagers. Cette petite traversée d'un quart d'heure est très pénible. La coquille de noix est fortement secouée; les vagues paraissent hautes et menaçantes. Il semble à chaque instant qu'on descend au fond de la mer et que les vagues vont vous engloutir. Enfin, on arrive sain et sauf au pied d'une petite estacade. Il faut, pour le débarquement, se livrer aux mêmes exercices que tout à l'heure.

Une seule dame, une Française, aussi délicate que charmante, ayant été trop éprouvée par le mal de mer, n'a pu, au dernier moment, surmonter sa faiblesse. Elle est restée sur le navire, livrée aux bons soins des femmes de chambre du bord. Tous les autres passagers sont venus à terre et s'élancent à l'escalade du *Cap Nord*.

Le premier étonnement est de voir au pied de la falaise une toute petite cabane et une cheminée qui fume. Un homme sort de la cabane et se propose à nous pour nous montrer le chemin. Cet être humain vit là tout seul, absolument isolé pendant les trois mois de l'année où l'ascension est possible. Il ne voit des hommes et n'entend des voix humaines qu'autant que des touristes peuvent et veulent bien débarquer. Il n'a pour se nourrir que les poissons qu'il pêche et les conserves de viande qu'il apporte avec lui. Les pourboires qu'on lui donne sont les seuls profits qu'il peut tirer de cette existence misérable.

La falaise est haute et la pente très raide; un sentier plein de grosses pierres, fait en zigzag pour adoucir la montée, conduit au sommet en une demi-heure.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On se met en marche, précédé du philosophe de l'endroit, et l'on se suit en file indienne. Les forts, les agiles, précipitent le pas et dépassent bientôt leurs compagnons aux pieds moins montagnards. Ils arrivent assez vite à l'extrémité du sentier. Là, ils se trouvent, à leur grand étonnement, sur un immense plateau et aperçoivent au loin une colonne. C'est le but de l'ascension. Il n'y a plus de sentier, et, pour y arriver, il faut marcher au milieu des pierres et des cailloux. En

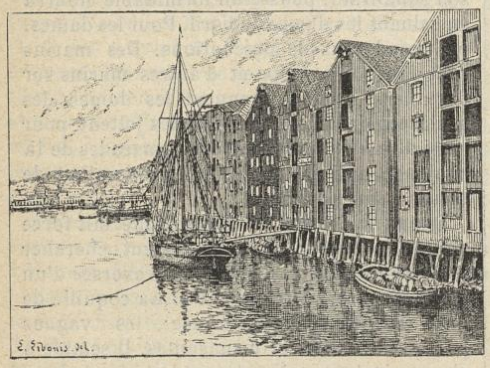


Fig. 277. — Magasin de Morue de Trondjhem. Lieu de départ de l'expédition.

une demi-heure, la petite troupe atteint la colonne. Elle est de granit et a été élevée en l'honneur du roi Oscar II, pour perpétuer le souvenir de son ascension. A côté de ce petit monument, il y a une autre colonne faite d'un grand amas de pierres posées les unes sur les autres, sans aucun ordre.

Il est de tradition que chaque voyageur ajoute une pierre à l'édifice. Chacun de nous y apporte la sienne ; mais il faudra beaucoup de temps pour que l'édifice atteigne la hauteur de la tour Eiffel. La vue, du haut de cet observatoire, est belle. En face de soi, on a la mer Polaire dans toute son étendue ; derrrière, le haut plateau sur lequel on se trouve. Il s'étend loin, très loin. Quelques neiges le recouvrent en certains endroits. Sur les côtés, à droite et à gauche, on aperçoit la terre de Norvège, à laquelle tient l'île de Magerö; ce sont aussi de hauts plateaux rocailleux et sans aucune végétation.

Quelques minutes après notre arrivée, l'indigène, qui a conduit la caravane, ouvre une petite armoire cachée sous les pierres de de la colonne. Au grand ébahissement de nous tous, il en tire des bouteilles de champagne.

Le jeune Américain, qui est arrivé le premier, saisit l'occasion au vol et offre galamment le champagne à tous ses compagnons cosmopolites. On boit à l'Amérique, à la France, à l'Angleterre, à la Norvège, et aussi à l'Allemagne. Puis chacun écrit son nom sur une feuille de papier ; on met la feuille dans la dernière bouteille de champagne vide, on la cachète et on la place dans l'armoire, à côté d'autres bouteilles également cachetées qui contiennent les noms des précédents excursionnistes. Le guide ferme ensuite l'armoire, prend la clef et redescend bien vite pour faire ses préparatifs de départ. La saison est trop avancée. Il ne peut plus rester dans ces lieux, où aucun voyageur ne viendra plus avant l'année prochaine, et il doit s'embarquer avec nous pour revenir aux pays habités et rentrer dans sa famille.

Quand tous les passagers furent réunis au bas de la falaise, on se compta, et, sûr que personne ne manquait à l'appel, on procéda avec prudence au rembarquement. Il fut aussi difficile et aussi périlleux que l'embarquement. Enfin, à neuf heures, tout le monde étant à bord, on donna le signal du départ.

Il faisait grand jour. Montés sur le pont, nous avons tous salué ce célèbre *Cap Nord*, que beaucoup d'entre nous ne reverront jamais. Le voyage s'était fait dans des conditions exceptionnellement bonnes. Le but était atteint.

Plus heureux que beaucoup d'autres, nous avions pu jouir complètement de toutes les beautés de ce pays encore peu connu. Eh bien, malgré tout, nous n'étions pas contents. La

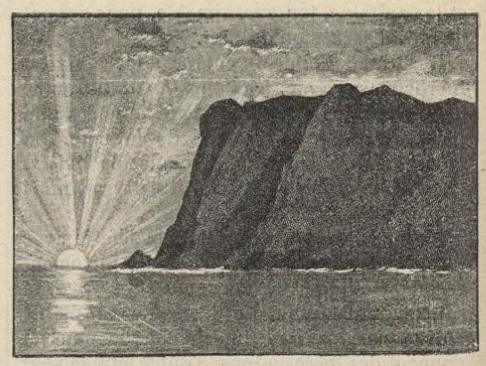


Fig. 278. — Le Cap Nord.

pensée qu'une chose est faite, terminée, est toujours une pensée triste. Il semble que cela marque un temps dans la vie. Tous les voyageurs ont éprouvé cette impression. Il fallait maintenant revenir sur nos pas, retourner à Trondjhem.

FÉLIX SANGNIER.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

LE PARASITISME ANIMAL

Suite (1)

Le *Peltogaster paguri* qui vit en parasite sur le Pagure doit, par son développement être rapproché de la Sacculine à laquelle on l'a réuni pour former le groupe des crustacés rhizocéphales. L'*Entoconcha mirabilis*, découvert par J. Müller, dans le corps d'une holothurie apode (*synapta digitata*) doit être au contraire considéré comme un mollusque; c'est peut-être le seul exemple jusqu'à présent signalé de réel parasitisme d'un mollusque. La présence très nette de petites coquilles de gastéropode dans la suite du développement des cutoconques ne peut laisser aucun doute sur la place à assigner à ces animaux dans une classification zoologique.

Les modifications de structure dues au parasitisme ne sont d'ailleurs pas les seules causes qui puissent amener deux êtres de nature différente à se ressembler plus ou moins. La fixation ou la vie pélagique par exemple produisent des résultats semblables. Les animaux qui vivent toujours fixés présentent souvent un aspect analogue par suite de l'atrophie des organes locomoteurs. Il en est de même des animaux pélagiques, c'est-à-dire des animaux constamment nageurs qui vivent loin des côtes, en haute mer ou dans les grands lacs. Tous ces êtres sont transparents et cette propriété est en parfaite harmonie avec leur genre de vie en leur permettant de se confondre avec le milieu liquide ambiant et d'échapper ainsi à la vue de leurs ennemis. Il est parfois fort délicat d'apprécier parmi les caractères d'un animal ceux qui sont dus aux rapports avec le monde extérieur (parasitisme, fixation, vie pélagique, etc.), et qui masquant souvent les véritables caractères spécifiques de cet être, exposent à des erreurs dans la détermination de ses affinités.

(1) Voir le numéro 74.

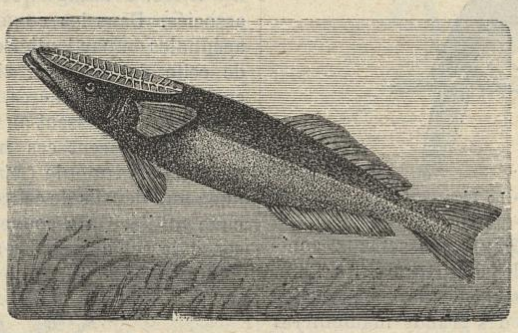


Fig. 279. — L'Echenus remora.

II

Tous les parasites ne le sont pas au même degré; aussi ne présentent-ils pas tous des modifications de structure aussi importantes que celles de la Sacculine ou du Ténia. D'une façon générale il semble que plus l'animal s'enfonce dans la profondeur des tissus de son hôte plus son parasitisme est intense, plus la dégradation s'accentue. Il y a parallélisme entre la profondeur et l'intensité du parasitisme : la démonstration de cette loi résultera de l'examen des faits.

Dans les associations entre animaux ayant pour but de faciliter la recherche de la nourriture, les rapports entre associés peuvent être plus ou moins étroits. Réservant le nom de *parasites* proprement dit aux êtres vivants qui se nourrissent de la substance même de leur hôte et pour qui toute vie est impossible hors de lui et sans son secours, on a distingué sous le nom de *Commensalisme* les associations où une liberté relative est laissée aux deux associés et où l'un d'eux, le *Commensal*, demande à l'autre, son hôte, appui et protection, le produit de son travail ou même simplement les restes de son repas. Quelquefois il y a échange de bons procédés et l'association profite à la fois aux deux associés qui prennent alors le nom de *Mutualistes*.

Un intéressant exemple de mutualisme est celui de l'association formée entre les pagures et certaines espèces d'anémones de mer. Le Bernard l'ermite (*Pagurus Bernhardus*) est un crustacé décapode marin dont l'abdomen est allongé comme celui du homard mais dont la carapace reste toujours molle, ce qui l'expose à bien des dangers, n'étant point protégé contre la dent des poissons ni contre les chocs sur les rochers. Aussi s'introduit-il dans une coquille vide de gasteropode, de préférence d'un Buccin et y vit-il à l'abri ne laissant sortir sa tête et ses pinces par l'ouverture que pour chasser ou se déplacer. Cette vie à l'intérieur d'une coquille détermine d'ailleurs dans le corps du pagure qui s'enroule plus ou moins en spirale une asymétrie ana-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

logue à celle du mollusque dont-il a pris la place. La coquille habitée par le Bernard l'ermite porte souvent une actinie ou anémone de mer en forme de colonne coriace à tentacules courts (*Sagartia parasitica*). Celle-ci se fait voiturer par le Bernard qui de son côté profite de la chasse de celle qu'il porte. Une anémone de mer voisine de la précédente (*Adamsia palliata*) au corps blanc-jaunâtre parsemé de taches roses, entoure comme d'un manteau la coquille habitée par une autre espèce de pagure (*Pagurus Prideauxii*).

En Afrique, au milieu des troupeaux de bœufs, buffles et chevaux, vivent de nombreux

Fig. 280. — Le Pique-Bœuf.

oiseaux les *Pique-Bœufs*, passereaux conirostres très voisins des étourneaux (fig. 280). Ces oiseaux se repaissent des larves parasites qui vivent sur le dos des grands mammifères domestiques. Tout en se procurant ainsi une proie facile, ils rendent service aux bestiaux qu'ils débarrassent de parasites incommodes, c'est là un intéressant cas de mutualisme. Le Pique-Bœuf roussâtre (*Buphaga africana*) très commun dans l'Afrique méridionale y rend de grands services à l'élevage des troupeaux.

Les clarigères (*Clariger foveolatus*) sont de petits coléoptères de 2 millimètres de long, couleur jaune clair, aux élytres très courtes terminées par un pinceau de poils. Ils sont aveugles, ce qui est une condition défavorable dans la lutte pour la vie. Mais comme ils distillent un sucre d'un goût exquis, très agréable aux fourmis, celles-ci les recueillent dans leurs fourmilières où elles en prennent le plus grand soin, leur fournissant abri et nourriture.

Les insectes qui trouvent ainsi l'hospitalité dans les fourmilières sont assez nombreux, mais il s'en faut que les services rendus de part et d'autre soient aussi nets que dans l'exemple qui précède. Les larves de cétoines vivent chez les fourmis sans qu'on ait pu se rendre compte des avantages que procure leur présence à leurs hôtes. Les pucerons que l'on trouve également dans les fourmilières vivraient parfaitement en liberté sans aucun aide, sachant bien se nourrir seuls; mais les fourmis sont très friandes d'un sirop que, comme les clarigères, ces insectes secrètent par deux petits tubes placés sur le dos et qu'elles les engagent à distiller en les chatouillant de leurs antennes. Pour s'éviter la peine de courir au loin après eux, les fourmis ont imaginé de réduire les pucerons à l'état de domesticité, parmi les nombreux hôtes des fourmilières on trouve pour ainsi dire tous les cas de transition entre le mutualisme parfait des clarigères et des fourmis et l'esclavage des pucerons qui ne profite qu'aux geoliers.

On dit qu'il y a commensalisme lorsqu'il n'y a réel avantage que pour l'un des deux associés. Dans les coquilles de mollusques acéphales en particulier entre les deux valves de celle des moules, vivent de très petits crabes, les Pimothères, qui y trouvent un abri et se nourrissent au passage des aliments que se procurent ces mollusques. Ce commensal de la moule (*Pinnotheus pisum*) vit donc aux dépens de celle-ci et ne lui est d'aucune utilité. On a souvent attribué à la présence de cet animal les accidents qui se pro-

Fig. 281. — Clarigère.

duisent à la suite de l'ingestion de certaines moules; c'est là une accusation dénuée de fondement.

On peut étendre l'appelation de commensal à l'*Echenus remora*, singulier poisson qui demande au requin non point des aliments, mais un procédé de rapide locomotion. Trop faible pour franchir seul, à la nage, en peu de temps, d'énormes distances, il emprunte le secours d'un requin au ventre duquel il se fixe solidement au moyen d'une large ventouse qu'il présente sur son dos et qui n'est

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHEQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

autre chose que la nageoire dorsale modifiée par suite de ce genre de vie spécial.

Il est parfois fort difficile d'établir des distinctions précises entre mutualistes, commensaux et parasites : l'exemple des fourmis esclavagistes en est la preuve. Les fourmis amazones (*Polyergus rufescens*) sont fort bien douées sous le rapport de la force et de la vaillance ; aussi sont-elles fort belliqueuses. Mais, à l'inverse des autres fourmis, elles sont incapables de se livrer aux travaux domestiques que réclame l'entretien de la fourmilière et, ce qui est plus grave, elles ne savent point s'occuper de l'élevage de leurs larves. Heureusement la valeur de ces amazones leur permet de se faire suppléer dans ces soins par d'autres fourmis qu'elles réduisent en esclavage. En troupes parfois fort considérables les amazones vont attaquer une ville de fourmis noir-cendrées (*Formica fusca*). Après un combat fort meurtrier la victoire reste aux amazones qui se retirent emmenant avec elles dans leur fourmilière les fourmis vaincues qui, devenues leurs esclaves, ont pour mission non seulement d'entretenir la ville, de soigner les larves et les nymphes, mais encore de faire manger les guerrières elles-mêmes. Il existe d'autres fourmis esclavagistes que les fourmis amazones, mais elles se mêlent toujours aux travaux domestiques de leurs esclaves qui ne sont donc pas indispensables. Les amazones, au contraire ne peuvent se passer d'esclaves et sans leur aide seraient destinées à disparaître ; sans ces esclaves en effet plus de repas servis et surtout plus de soins pour les petits qui périraient alors forcément. Il y a donc là un cas particulier d'association entre deux espèces d'animaux différentes présentant de grands rapports avec le parasitisme proprement dit et qui peut servir de transition pour l'étude des animaux réellement parasites.

PAUL CONSTANTIN,

(*A suivre.*)

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Un modeste tourniquet hydraulique.

Dans les laboratoires, on se sert d'un appareil assez coûteux pour démontrer la pression que les liquides exercent en tous sens. Cet appareil est appelé tourniquet hydraulique. On peut en construire un en se servant uniquement d'une pipe de cinq ou dix centimes. On commence par boucher avec de la cire à cacheter l'extrémité du tube et sur l'un des côtés on perce un petit trou. On suspend ensuite la pipe par le fourneau à l'aide d'un fil tenu par un peu de cire, ainsi que le montre la figure 282. Si l'on verse alors de l'eau par le fourneau, on verra le liquide s'échapper par l'ouverture percée latéralement et la pipe prendre un mouvement de rotation dans le sens contraire à l'écoulement. Ce mouvement sera dû à la pression exercée par l'eau sur les portions du tube opposées à l'ouverture par où

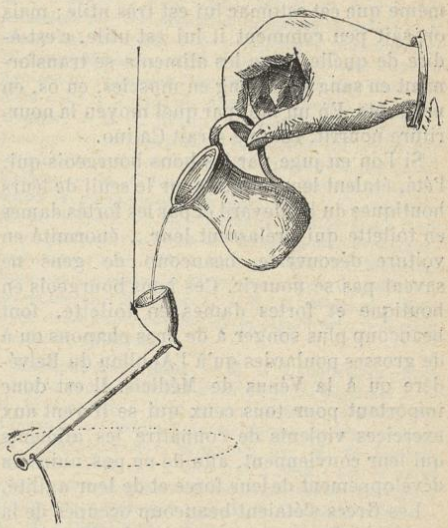


Fig. 282. — Tourniquet hydraulique.

elle s'échappe. Effectivement, s'il n'y avait pas d'ouverture les pressions se feraient équilibre, lequel est détruit du moment qu'une des parois ne les supporte plus.

EXERCICES DE CALCUL [1]

Problème de physique.

LA BULLE DE SAVON MANOMÉTRIQUE

Une bulle de savon communique par un tube étroit avec un réservoir de volume invariable. Sachant que le rayon de la bulle est égal à R, lorsque le baromètre indique une hauteur corrigée H, on demande la valeur du rayon lorsque le baromètre indiquera une hauteur corrigée H' ? La tension superficielle du liquide qui constitue la bulle est égale à A et la force élastique maxima de la vapeur de ce liquide à la température de l'expérience est égale à F.

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ÉDUCATION PHYSIQUE

LES ALIMENTS ET LES EXERCICES
DU CORPS

L'homme est un être très peu connu. Ainsi, l'on sait qu'il possède un estomac, l'on sait même que cet estomac lui est très utile ; mais on sait peu comment il lui est utile, c'est-à-dire de quelle façon les aliments se transforment en sang et le sang en muscles, en os, en nerfs, etc. En un mot par quel moyen la nourriture nourrit, comme dirait Calino.

Si l'on en juge par les bons bourgeois qui, l'été, étalent leurs ventres sur le seuil de leurs boutiques du boulevard et par les fortes dames en toilette qui prélassent leur... énormité en voiture découverte, beaucoup de gens ne savent pas se nourrir. Ces bons bourgeois en boutique et fortes dames en toilette, font beaucoup plus songer à de gros chapons ou à de grosses poulardes qu'à l'Apollon du Belvédère ou à la Vénus de Médicis. Il est donc important pour tous ceux qui se livrent aux exercices violents de connaître les aliments qui leur conviennent, afin de ne pas nuire au développement de leur force et de leur agilité.

Les Grecs s'étaient beaucoup occupés de la question. Dans cette partie de l'hygiène, comme dans toutes les autres du reste, ils étaient beaucoup plus avancés que nous. A cet égard, la marche de la médecine a été celle de l'écrevisse. Passons. Disons seulement en passant que le premier précepte des Grecs était : « Soyez sobres ». Il faut convenir que sous le rapport de la sobriété Paris ferait bien d'imiter Athènes.

Ce n'est pas au moyen-âge qu'il faut demander des connaissances en hygiène. L'époque est grossière, barbare, sauvage. Ceux qui dominent sont encore en ce moment les gens du Nord. On se bat, on chasse, on se soûle, on se gorge. Ce n'est que tout récemment, en Amérique et en Angleterre, que l'on commence à s'occuper d'hygiène alimentaire et particulièrement au point de vue de l'entraînement des jockeys, des boxeurs et des rameurs.

Le plus grand défaut des préceptes émis est qu'ils sont trop absolus. Les mêmes aliments et les mêmes exercices ne conviennent pas à toutes les races ; et dans les mêmes races il y a de nombreuses différences entre les tempéraments des individus. De façon qu'à chacun d'eux il faut un régime différent. Ainsi dans des articles récents parus en Amérique, comme boisson on recommande la bière et l'on exclut le vin. Pour nous Français, il faudrait *en général* précisément exclure la bière.

Autre exemple : Dans de nombreux traités de boxe on recommande comme principale nourriture la viande saignante. Or, un docteur, anglais pourtant, s'est soumis pendant huit ou neuf mois au régime exclusif de cette viande. Au bout de ce temps il a reconnu en lui tous les symptômes de la phtisie (1).

Dans un ouvrage très intéressant, paru il y a quelques semaines, les auteurs recommandent comme boisson avant ou après la période de l'*effort*, du thé sans sucre ; de vieux amateurs déclarent au contraire que le thé, surtout non sucré, excitait leur soif et les paralysaient dans tout effort violent ; et ils prescrivent l'usage des boissons sucrées, si l'on ne peut s'abstenir de toute boisson. Il serait facile de multiplier les exemples.

Il faut ajouter que si l'on n'est pas d'accord sur la qualité des aliments, on l'est tout à fait sur la quantité. C'est-à-dire que les Anglais et les Américains, comme les Grecs, les écrivains hygiénistes comme les amateurs de sports, recommandent la plus grande sobriété. Regnard écrivait déjà « l'homme creuse sa tombe avec ses dents. » Et Victor Hugo a dit dans son *Shakespeare* : « Le Ventre mange l'homme » et encore ces deux écrivains, le comique et le tragique, ne parlaient que de l'homme en général. Car la première chose à exiger d'un athlète est qu'il dépose son ventre à la porte du gymnase.

Revenons à la nature des aliments. Nous disions qu'il était impossible de déterminer d'avance et d'une façon générale ceux qu'il fallait exclure ou recommander.

Mais on les a analysés et l'on a déterminé la valeur nutritive de chacun. Cette analyse peut nous servir sinon de règle, du moins de guide dans nos expériences personnelles.

Ce sont surtout les docteurs et savants végétariens qui ont fait ces recherches et M. Ed. Raoux, dans plusieurs ouvrages fort curieux, nous a donné la substance de ces travaux. Nous y trouvons que les aliments peuvent être divisés en trois catégories :

1° Les azotés ou plastiques ou musculaires : 2° les respiratoires ; 3° ceux qui sont à la fois azotés et respiratoires.

Dans la première catégorie figurent la viande et les fromages ; dans la seconde, les sucres ; dans la troisième le pain. On croira difficilement, au premier abord, que ce sont les fromages du genre du parmesan qui contiennent le plus d'éléments azotés et qui, en

(1) Nous ne garantissons nullement l'authenticité de cette expérience curieuse. G. M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

conséquence, sont les plus nourrissants. Les viandes noires, le gibier, le bœuf sans graisse viennent ensuite : puis le pain, qui serait donc ainsi le seul aliment complet et pouvant, au besoin, remplacer à lui seul tous les autres. On remarquera qu'il ne s'agit ici que du pain fait avec de la farine *non* blutée et ainsi contenant encore le son. Le *pain de Paris*, par exemple, en général fort blanc, est fait pour l'œil, non pour l'estomac. Le *beau* pain n'est pas le *bon* pain.

En résumé, ceux qui, au point de vue de la nourriture, veulent se mettre dans les meilleures conditions, pour pratiquer les exercices du corps, doivent d'abord faire choix des aliments les plus en rapport avec leur tempérament, et en particulier ceux qu'ils auront reconnus les moins nuisibles au jeu des poumons et de l'estomac. Enfin, ils n'oublieront pas surtout que *l'excès de nourriture* entrave absolument le développement de la force. La graisse, contrairement à l'opinion populaire est un symptôme de faiblesse. Les concierges de Paris disent volontiers : « Mon mari est un *fort homme*. » Et l'on voit un individu remplissant sa petite loge de son énorme rotondité. Mais ce fort homme n'est assurément pas un *homme fort*.

(*Écho des Sports*).

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 *mars* 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Mathématiques pures et appliquées. M. J. Bertrand : Note « *sur un théorème du calcul des Probabilités* ». — M. Faye : Note « *sur les variations périodiques de la latitude, d'après une lettre de M. Helmert aux membres de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale* ». — M. J. Boussinesq : Note « *sur le calcul approché du débit d'un orifice en mince paroi* ». — M. E. Levasseur : Note « *sur la division de la terre en cinq parties du monde* ». — M. G. Kœnigs : Note « *sur les réseaux plans à invariants égaux* », présentée par M. G. Darboux. — M. C. Guighard : Note « *sur les congruences dont la surface moyenne est un plan* », présentée par M. G. Darboux. — M. Riquier : Note « *sur l'existence des Intégrales dans un système différentiel quelconque* », présentée par M. Darboux. — M. W. Schmidt : Note « *sur le chronographe électro-balistique* », présentée par M. Wolf. — Mlle D. Klumpke : « *Observations de la comète Swift et de la planète Wolf* » communiquées par M. Mouchez. — M. B. Baillaud : « *Observations de la comète Swift* ».

Physique. M. J. Violle : Note « *sur le rayonnement des corps incandescents et la mesure optique des hautes températures* », présentée par M. Mascart. — M. H. Le Chatelier : Note « *sur la température du Soleil* », présentée par M. Daubrée. — M. L. de la Rive : Note « *sur l'application de la théorie des lignes de force à la démonstration d'un théorème d'électrostatique* ». — M. A. Berget : Note « *sur les phénomènes électro-capillaires* », présentée par M. Lippmann. — M. G. Landes : Note « *sur le Cyclone de la Martinique* ». — M. Émile Rivière : Note « *sur les perturbations magnétiques et les phénomènes sismiques* ».

Chimie. — M. F. Parmentier : Note « *sur la lampe sans flamme obtenue avec le gaz d'éclairage* ». — M. C. Poulenc : Note « *sur l'action du fluorure de potassium sur les chlorures anhydres de nickel et de potassium, de cobalt et de potassium* », présentée par M. Henri Moissan. — M. G. Rouvier : Note « *sur la fixation de l'iode par l'amidon* ». — M. Ad. Carnot : Note « *sur le dosage du fluor* », présentée par M. H. Moissan. — M. A. Étard : Note « *sur les aldéhydes et acétones bromées résultant de l'action du brome sur les alcools de la série grasse* », présentée par M. H. Moissan. — M. F. Chancel : Note « *sur les propylamines et quelques-uns de leurs dérivés* », présentée par M. Friedel. — M. Oechsner de Coninck : Note « *sur quelques réactions des acides amido-benzoïques isomériques* ». — MM. J. Hausser et P. Th. Muller : Note « *sur la vitesse de décomposition des diazoïques* », présentée par M. Friedel. — M. M. Meslans : Note « *sur deux fluorhydrines de la glycérine* », présentée par M. H. Moissan.

Sciences naturelles. — M. A. Laboulbène : Note « *sur la production des diverses galles végétales* ». — M. G. Carlet : Note « *sur le mode d'union des anneaux de l'abdomen* (*articulation en zigzag*) *chez les Hyménoptères* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. E. L. Bouvier : Note « *sur le développement embryonnaire des Galathéidés du genre Diptychus* », présentée par M. A. Milne-Edwards. — M. G. Saint-Remy : Note « *sur l'histologie de la glande pituitaire* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. F. Heim : Note « *sur la matière colorante bleue du sang des Crustacés* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. E. Topsent : Note « *sur un nouveau phizopode marin* (*Pontomyxa flava, g et sp. n*) », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. Paul Pelseneer : Note « *sur le système nerveux streptoneure des Hétéropodes* ». — M. Louis Mangin : Note « *sur l'anthracnose maculée* », présentée par M. Duchartre. — M. P. Miquel : Note « *sur la culture artificielle des Diatomées,* », présentée par M. Schützenberger. — M. Michel Lévy : Note « *sur les pointements de roches cristallines du Chablais* », présentée par M. Fouqué. — M. Caralp : Note « *sur le marbre de Saint-Béat : son âge ses relations stratigraphiques* », présentée par M. Fouqué. — M. Jacques Passy : Note « *sur quelques minimums perceptibles d'odeurs* ». — M. Lannegrace : Note « *sur la différence dans les fonctions exercées sur la vessie par les nerfs afférents du plexus hypogastrique* », présentée par M. Bouchard.

CHRONIQUE

L'observatoire de Nice. — Ce magnifique observatoire a été érigé par M. Bischoffsheim sur le mont Gros, près de Nice, sous le plus beau ciel de France. L'intérieur du grand équatorial avec son dôme plus large que celui du Panthéon et son énorme lunette si facile à mouvoir sur son double pilier de pierre de Turbie produit une impression de colossale grandeur. C'est M. Eiffel qui a construit le dôme qui frappe le specta-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teur par la facilité de ses mouvements de rotation. Dans le sous-sol se trouve une immense salle se prêtant admirablement aux observations si délicates de la Physique astronomique. Le personnel de l'observatoire compte 34 personnes logées avec libéralité et confort. Le nombre des instruments dont dispose l'observatoire est déjà considérable et s'accroît de jour en jour, car M. Bischoffsheim tient à posséder tous les perfectionnements que l'insatiable science réclame dans sa marche ascendante.

Les vers de terre et le bacille de la tuberculose. — MM. Lortet et Despeignes ont fait, sur ce sujet, d'intéressantes expériences que M. Chauveau a présentées en leur nom à l'Académie des sciences. Tous ceux qui s'intéressent à l'étiologie des maladies infectieuses connaissent les recherches de Pasteur communiquées à l'Académie des sciences le 12 juillet 1880, et démontrant que les vers de terre ramènent fréquemment les spores de la bactérie pathogène des profondeurs du sol où ont été enfouis les cadavres des animaux morts du charbon.

Ces observateurs se sont demandé depuis longtemps comment agissent ces mêmes lombrics en présence des bacilles de la tuberculose. Dans le but de donner une réponse à cette question, de la terre végétale recueillie dans le jardin botanique de la Faculté de médecine de Lyon, a été tassée légèrement dans de grands pots à fleurs dont l'ouverture inférieure était fermée par un bouchon de liège, cinq ou six vers de terre sont mis dans chacun des récipients, abandonnés ensuite à eux-mêmes dans un laboratoire chauffé en hiver. Afin de maintenir la terre dans un état d'humidité convenable, les vases plongent dans des soucoupes pleines d'eau.

Le 16 juin 1891, on enfouit des crachats tuberculeux dans un certain nombre de ces vases, tandis que d'autres reçoivent profondément aussi des fragments de poumons humains farcis de tubercules. Un mois après, le 28 juillet, des lombrics sont retirés de la terre, ouverts, privés de leur tube digestif, lavés avec le plus grand soin à l'eau et à l'alcool stérilisés, coupés en fragments, broyés et inoculés à plusieurs cobayes qui tous furent atteints de tuberculose aiguë et généralisée. Depuis cette époque, à plusieurs reprises et même récemment encore, c'est-à-dire plus de six mois après la mise en expérience des animaux, des inoculations de même nature, ainsi que des coupes exécutées en différents points du corps des lombrics, ont montré que presque tous les tissus de ces animaux, mais surtout ceux des organes génitaux, renferment une grande quantité de bacilles de la tuberculose mêlés à quelques bactéries d'espèces différentes. Les microbes tuberculeux, chez le lombric, ne donnent point naissance à des altérations spéciales, mais sont simplement infiltrés par petits groupes au milieu des cellules entrant dans la constitution des différents organes.

Il est donc très probable, dit l'*Union Médicale*, que les vers de terre peuvent aussi ramener des profondeurs du sol les bacilles tuberculeux avec les matières fécales terreuses formant leurs déjections. L'examen microscopique direct, aidé par les colorants appropriés, ne peut laisser aucun doute à cet égard. Il faudrait cependant, pour avoir une preuve indiscutable, donner à coup sûr, par l'inoculation de ces déjections à des animaux vivants, des tuberculoses généralisées. Mais, MM. Lortet et Despeignes n'ont pas encore pu obtenir ce résultat; les bacilles septiques nombreux renfermés dans les matières terreuses de l'intestin des lombrics amènent très rapidement la mort des cobayes mis en expérience.

Il ne reste pas moins acquis ce fait, qui pourra peut-être présenter un certain intérêt au point de vue de l'hygiène publique, que les lombrics terrestres, partout si nombreux et si actifs, peuvent conserver dans leur corps, et cela pendant plusieurs mois, les bacilles de la tuberculose parfaitement vivants et nullement altérés dans leurs propriétés virulentes. Ces animaux pourraient ainsi, dans certaines circonstances, contribuer puissamment à la dissémination de ces bactéries nocives. C'est la première fois aussi qu'on démontre expérimentalement la tuberculisation facile d'un animal appartenant à la grande classe des invertébrés.

La température du Soleil. — Les mesures effectuées jusqu'ici ont donné pour la température du soleil des nombres variant entre 1 500° et 5 000 000°. Ces écarts proviennent des lois différentes admises pour relier le rayonnement des corps incandescents à leur température. Les recherches de M. H. Le Chatelier l'ont conduit à attribuer au Soleil la température de 7 600° et il croit ce nombre exact à 1 000° près.

Protection des ouvriers travaillant sur les voies ferrées. — M. William Arrol a imaginé d'appliquer un ressort d'acier, communiquant par 200 mètres de fil avec une pile et une sonnerie placée près de l'endroit où travaillent les ouvriers, contre la face intérieure du rail. Au passage du train les joues des roues pressent sur le ressort et établissent un contact qui met la sonnerie en jeu.

L'électricité et l'art dentaire d'après « l'Électricity ». — On éclaire la dent à traiter en plaçant dans la bouche une petite lampe à incandescence.

Veut-on préparer une dent en vue du plombage on se sert d'un outil mû par un moteur électrique tournant avec une vitesse qui peut atteindre 6 000 tours par minute.

Veut-on blanchir une dent creuse, on électrolyse par un courant électrique une solution de sel marin dont on remplit le creux de la dent : le chlore dégagé donne à la dent un éclat de nacre.

Veut-on cautériser une dent, on y introduit un petit crochet de platine que l'on porte à l'incandescence en y faisant passer un courant convenable.

Vieillissement des alcools par l'ozone. — On sait que les eaux-de-vie acquièrent en vieillissant de la finesse et de l'arome. Malheureusement l'évaporation de l'alcool et le capital immobilisé rendent cette pratique très coûteuse. Ayant remarqué que le résultat atteint provenait de l'oxydation, de la résinification, de produits qui souillent l'alcool il était tout indiqué de hâter le dénouement en oxydant ces matières avec de l'oxygène chargé d'ozone. On peut obtenir par des oxydations successives, d'excellents fins bois en 3 ou 4 mois. Parmi les divers procédés mis en œuvre nous signalerons le suivant :

1° Oxydation de l'eau-de-vie à 68° à raison de 20 grammes d'oxygène par litre ;
2° Repos de trois jours;
3° Collage à la magnésie, en employer 80 grammes par hectolitre;
4° Repos d'une semaine;
5° Nouvelle oxydation par un courant d'oxygène ozonisé à raison de 20 grammes par hectolitre;
6° Préparations de petites-eaux vieillies par l'ozonisation lente;
7° Faire un mélange de l'eau-de-vie oxydée avec les petites-eaux dans la proportion de 3 à 1;
8° Repos de trois jours;
9° Nouvelle oxydation à raison de 20 grammes d'oxygène par hectolitre;
10° Repos de trois jours et filtration à la chausse;
11° Conservation de deux à trois mois en fût et soutirage.

Le résultat atteint ainsi demanderait dix ans de vieillissement normal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 19 au 24 Avril 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Lion, la Chevelure, la Grande Ourse.

Au Sud. — la Vierge, le Corbeau, la Coupe, l'Hydre.

A l'Est. — le Bouvier, le Serpent, la Couronne boréale, la Balance (à l'horizon), Hercule.

Au Nord. — La Petite Ourse (la POLAIRE), Céphée, le Dragon, la Lyre (VÉGA). Cassiopée, Persée, le Cocher (CAPELLA).

A l'Ouest. — Le Cancer, les Gémeaux, le Petit Chien (à l'horizon).

A l'Aurore. — Les planètes : **Mars, Jupiter** et **Uranus.**

Au coucher du soleil. — la planète **Vénus.**

La Nuit. — Les planètes : **Mars, Saturne** et **Uranus.**

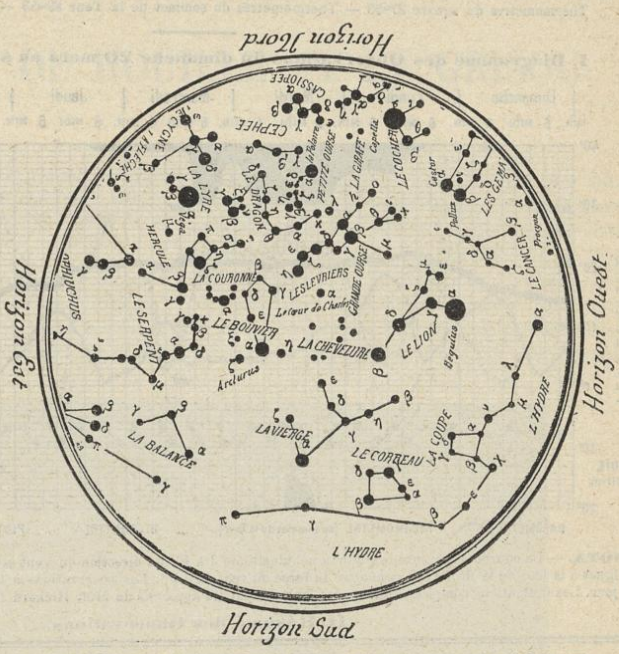


Fig. 283. — Aspect du ciel pour Paris, le 22 avril 1892, à 9 h. 1/2 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en avril :

Pour les constellations circumpolaires se reporter au n° 71.

Les Gémeaux (étoiles doubles : CASTOR, δ, ζ et κ; l'amas); le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ); le Cœur de Charles, double colorée, jaune d'or et violet; le Bouvier (ε, π, ξ, μ); Grande-Ourse (MIZAR); le Cocher (l'amas M. 37); le Dragon (ν, ψ, ο,); Persée (ALGOL, ε et η); le Lion (RÉGULUS et son compagnon, les doubles γ et 54); la Vierge (double γ, les nébuleuses); la Chevelure de Bérénice.

Position des planètes :

Mercure et **Vénus,** visibles le soir à l'est dès le coucher du Soleil, facilement reconnaissables à leur éclat.

Mars au sud de φ Sagittaire, inobservable.

Jupiter, invisible.

Saturne se trouve dans de bonnes conditions pour être observé. Se trouve entre les étoiles η et β de la Vierge. Il faut une lunette pour apercevoir l'anneau et les satellites.

Uranus près de l'étoile λ de la Vierge (a l'éclat d'une étoile de 6e grand.) Visible à l'œil nu.

Neptune, dernière planète connue du système solaire. Se trouve à 1° au nord de ε du Taureau. Elle n'est visible que dans un instrument ou une bonne jumelle.

Phénomènes :

Le 19 avril à 3 h. 18 du soir, le **Soleil** entre dans la constellation du Taureau.

Le 19 avril à minuit, **Mars** en conjonction avec la **Lune** à 3° 45′ nord.

Le 24 avril à minuit, **Jupiter** en conjonction avec la **Lune** à 2° 23′ nord.

Étoiles filantes :

16-30 avril point radiant As. dr. = 206°, Decl. + 13° près de η Bouvier.

19-20 avril, point radiant As. dr. = 271°, Decl. + 33° près de 104 Hercule.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
19 Avril	5 h. 3 M.	11 h. 58 m. 57 M.	6 h. 56 S.	
20 —	5 1	11 58 44	6 58	
21 —	4 59	11 58 32	6 59	
22 —	4 57	11 58 20	7 1	
23 —	4 55	11 58 9	7 2	
24 —	4 53	11 57 58	7 4	
Lune				
19 Avril	1 h. 44 M.	5 h. 26 M.	9 h. 10 M.	22
20 —	2 27	6 21	10 21	23
21 —	3 1	7 16	11 40	24
22 —	3 27	8 9	1 2 S.	25
23 —	3 49	9 1	2 27	26
24 —	4 47	9 52	3 52	27

Pleine Lune le 20 à 6 h. 10 m. du matin.

Le 21 Avril

Mercure	4 h. 46 M.	11 h. 45 M.	6 h. 43 S.
Vénus	6 43 M.	3 2 S.	11 23 S.
Mars	1 27 M.	5 37 M.	9 46 M.
Jupiter	4 20 M.	10 33 M.	4 47 S.
Saturne	3 18 S.	9 41 S.	4 9 M.
Uranus	7 2 S.	0 10 M.	5 15 M.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

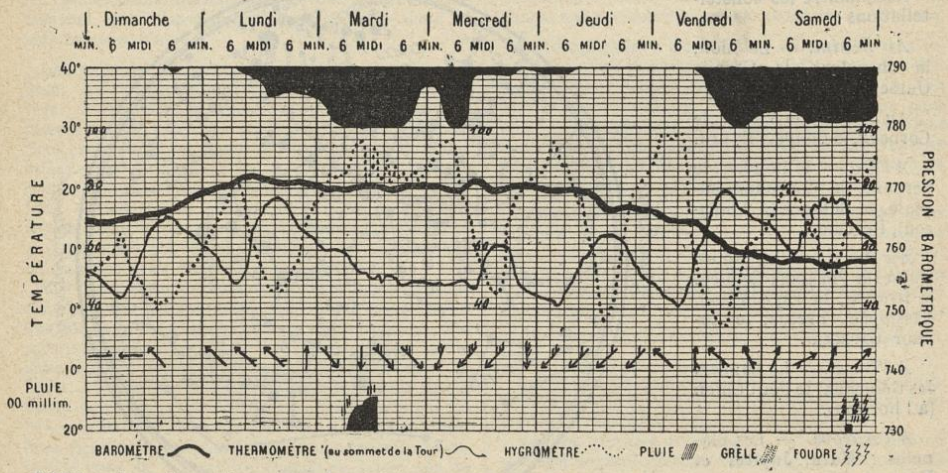
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 20 mars au samedi 26 mars 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	É du CIEL
D. 20	761.41	1.8	15.8	8.80	5.6	40	65	E.	7.7	»	6.1	Beau. Brumeux.
L. 21	771.17	4.9	18.6	11.75	6.1	46	81	S.-E.	10.0	»	2.7	Nuageux. As. Beau.
M. 22	769.30	des	cen	dante.	7.1	78	94	N.-W.	14.8	5.0	2.0	Couvert. Pluie.
M. 23	770.34	3.3	10.9	7.10	6.3	44	95	N.-E.	12.8	»	1.6	Nuageux. Couvert.
J. 24	767.85	0.8	12.4	6.60	6.0	36	95	N.-E.	13.6	»	4.2	Beau. Brumeux.
V. 25	762.42	0.7	17.8	9.25	6.1	35	98	S.-E.	12.2	»	4.1	Nuageux. Brumeux.
S. 26	756.66	8.8	18.1	13.45	7.4	51	90	S.-S.-W.	15.6	0.4	4.5	Pluie et orage le soir.
Moyenne	766.02	2.90	73.37	8. 13	6.3	»»	»»	»	»	Total 5.4	Total 25.2	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

LA SOIE PHOTOGRAPHIQUE. — Voici la recette pour préparer la sensibilisation de la soie pour la photographie, d'après la *Revue de chimie industrielle* :

Eau distillée	100	grammes
Fécule d'Arrow root	4	—
Sel marin	4	—
Acide acétique	15	—

Ajouter à cette solution :

Eau distillée	100	grammes
Tannin	4	—

On filtre la soie; on la laisse 3 minutes dans le bain, puis on la sèche et on la sensibilise en la frottant pendant une minute sur une solution composée de :

Eau	35	grammes
Nitrate d'argent	3	—
Acide nitrique	1	goutte

Sécher dans l'obscurité. La soie ainsi préparée se tire comme le papier et se vire avec toutes les formules à virage à l'or. Le virage combiné à l'acétate d'un sulfocyanure, donne d'excellents résultats.

ENCRE INDÉLÉBILE :

Noix de Galle	200	grammes
Galle d'alep	50	—
Noir de fumée	100	—
Encre de Chine	100	—
Acide oxalique	30	—
Noir d'aniline	10	—
Eau distillée	300	—

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

LES MINES DE HOUILLE ET LE GRISOU

Coup de grisou. — Les couches de houille. — Organisation d'une mine. — Les dégagements de grisou. — Lampes de mineur. — Précautions à prendre. — Les accidents.

Il y a quelques semaines une explosion de grisou se produisait à Anderlues, dans une des houillères de Belgique, et toute la presse racontait cet horrible drame où plusieurs centaines d'ouvriers ont trouvé une mort affreuse. Presque tous les ans on a à déplorer une semblable catastrophe qui appelle brusquement l'attention du public sur le triste sort des mineurs. Depuis que le charbon est devenu l'élément principal de l'activité industrielle, c'est-à-dire depuis une centaine d'années, bien des inventeurs, bien des commis-

Fig. 284. — Travail dans les mines.

sions ont cherché les moyens d'éviter les explosions de grisou; mais on n'a pu trouver aucun procédé tout à fait sûr et malgré toutes les études, malgré tous les règlements, toutes les lois plus ou moins heureuses, on a toujours à craindre, même dans les mines les mieux organisées, qu'une explosion ne se produise tout à coup, jetant la désolation et la mort dans une nombreuse population ouvrière.

Mais il faut du charbon au monde et, quelques jours après une explosion, ceux qui n'y ont échappé que par miracle redescendent dans la mine et reprennent leur tâche quotidienne sur le chantier où sont morts leurs camarades.

Avant d'expliquer comment se produisent les explosions de grisou et quels sont les moyens employés pour s'efforcer de les éviter, il nous paraît utile de parler un peu lon-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

guement des mines elles-mêmes et d'indiquer comment on les exploite.

La houille se trouve par couches d'épaisseur variable dans les terrains de formation très ancienne. Les géologues qui divisent les terrains sédimentaires (1) en quatre séries d'après leur époque de formation, classent le terrain carbonifère dans la série primaire entre le *dévonien* et le *penéen*. A cette époque, la vie animale n'était représentée que par des mollusques, des poissons et des reptiles, mais la végétation était très abondante sur tous les points émergés. Il se produisait de fréquents changements à la surface du globe et les mers venaient ravager les forêts et recouvrir leurs débris d'argile ou de sable. Ce sont ces forêts de l'époque primitive que l'on exploite maintenant et qui nous donnent sous forme de charbon la chaleur et la lumière. Mais, sur bien des points, les couches de houille ont été recouvertes d'épaisseurs énormes de dépôts

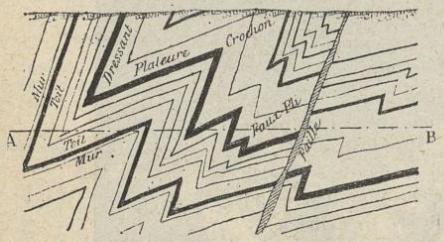


Fig. 285. — Allure en zigzag. — Quand la couche est presque horizontale, on dit qu'elle est *en plateure;* elle est *en dressant* quand elle se rapproche de la verticale. Les *crochons* séparent les plateures des dressants.

postérieurs et il n'y a que quelques régions du globe où l'on puisse exploiter la houille sans descendre à des profondeurs actuellement inabordables.

Les couches de houilles se sont formées d'abord sur des surfaces presque horizontales; mais, au fur et à mesure que le globe terrestre se refroidissait en se contractant, il s'est produit bien des tremblements de terre, bien des cassures ou *failles* suivies de glissements, et les couches de houille se sont plissées comme si la surface de la terre s'était transformée en pâte molle à certaines périodes de son existence.

Le terrain houiller que l'on exploite actuellement présente, en coupe verticale, des formes analogues à celles données par les figures 285, 286, 287. L'ingénieur doit pressentir le mouvement des couches et organiser son exploitation d'une manière industrielle en triomphant des difficultés multiples. Il rencontre parfois des couches d'eau, véritables rivières qu'on ne peut songer à épuiser et qu'il faut franchir en garnissant les parois de la galerie ou du puits de parties de fonte formant de véritables tuyaux parfaitement étanches. Parfois le

Fig. 286. — Allure plissée.

charbon prend feu, surtout lorsqu'il contient des pyrites; on est alors forcé d'isoler une partie de la couche par des murailles en maçonnerie et en argile. Souvent ces incendies durent pendant plusieurs années sans arrêter l'exploitation dans les parties voisines du gisement. Le charbon, privé d'air, se consume comme si on le distillait en vase clos et quand l'incendie s'est éteint de lui-même on trouve la houille transformée en un coke sonore, brillant et présentant parfois des irisations bleues ou violettes.

Mais la difficulté quotidienne consiste à

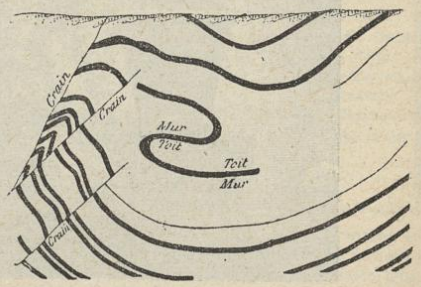


Fig. 287. — Allure ondulée. — Le *mur* est la partie inférieure du dépôt, le *toit* en est la partie supérieure. Les plissements et les contractions du terrain amènent quelquefois le toit à la partie inférieure de la couche.

éviter les éboulements en maintenant solidement les parois des galeries au moyen de pieux et de planches en bois. Malgré toutes les précautions il arrive souvent que des blocs de rocher se détachent du sommet de la galerie en écrasant les hommes et les boisages. C'est la cause d'accidents la plus fréquente et toutes les statistiques prouvent que

(1) Les géologues distinguent deux espèces de terrains : 1° les terrains éruptifs; 2° les terrains sédimentaires provenant du dépôt des eaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le grisou ne cause que 25 % des morts violentes, et qu'il y a trois fois plus d'accidents mortels amenés par les éboulements. Mais si ces accidents sont fréquents ils ne font que peu de victimes à la fois : l'opinion publique ne s'en occupe guère plus que des employés de chemin de fer écrasés par une machine ou tamponnés par un train.

Pour exploiter une couche de houille on

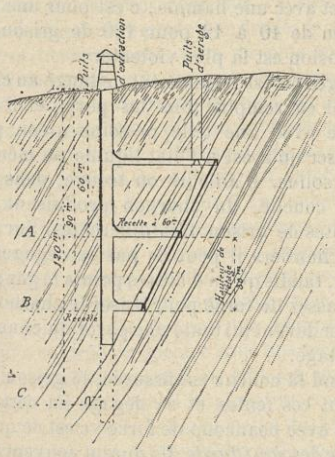


Fig. 288. — Puits d'extraction et d'aérage.

perce presque toujours deux puits destinés l'un à l'extraction, l'autre à l'aérage (fig. 288 et 289). Le puits d'extraction rejoint la couche dans sa partie basse, tandis que le puits d'aérage est foncé de manière à rencontrer la couche dans sa partie haute. La partie de couche comprise entre ces deux niveaux s'appelle un étage. On enlève complètement la houille de cet étage, puis on approfondit le puits et on rejoint la couche par une galerie horizontale ou *travers bancs* dont le niveau détermine un second étage.

Dans la plupart des exploitations on a en même temps : 1° un étage en exploitation où l'on retire complètement la houille; 2° un étage en traçage où l'on divise la houille en grands rectangles au moyen de galeries horizontales ou *niveaux* et de galeries inclinées suivant la ligne de plus grande pente et qu'on appelle *montages* ou *plans inclinés*; 3° un étage en préparation, pour le traçage duquel on a approfondi le puits et percé un travers banc et quelques galeries.

Ces courtes explications permettent de se rendre compte du fonctionnement d'une mine. Quand l'exploitation est bien organisée, la mine peut se comparer à un organisme accomplissant des fonctions multiples, ou toutes les forces sont dirigées de manière à s'exercer toujours dans le même sens et à ne se contrarier jamais.

La vie est surtout concentrée dans l'étage en exploitation. Le charbon est abattu *au pic* ou *à la dynamite* par des ouvriers appelés *haveurs* ou *piqueurs*. (Voir fig. 284, 290 et 291.) La houille, chargée dans des wagonnets appelés *berlines* ou *bennes* est transportée jusqu'au puits d'extraction par les rouleurs ou herscheurs; sur les voies principales les bennes sont tirées par des chevaux; on emploie même quelquefois une traction mécanique par treuil électrique ou à air comprimé.

Pour éviter les complications dans le service de l'extraction on fait toujours descendre le charbon jusqu'au bas de l'étage inférieur en se servant de funiculaires à chaîne sans fin. On attache les bennes pleines à la partie supérieure de la chaîne et le poids du charbon met le système en mouvement en faisant remonter les bennes vides qu'on a attachées au bas du cable. Quand les bennes sont arrivées au bord du puits, on les pousse dans des

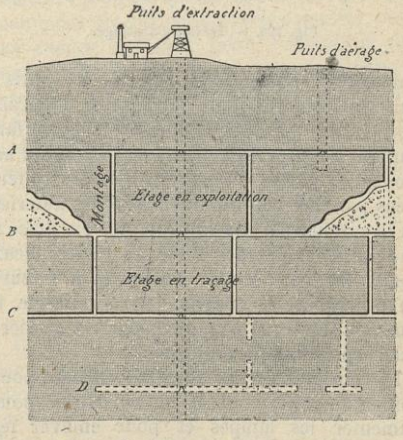


Fig. 289. — Étages en exploitation et en traçage.

cages en fer qui sont élevées par la machine d'extraction avec une vitesse de 8 à 10 mètres par seconde. La cage qui s'élève est équilibrée en partie par une cage contenant des bennes vides qui remonteront par les galeries de la couche jusqu'aux chantiers d'abattage.

En même temps que se fait cette circulation de bennes à charbon, vides ou pleines, il y a un second service de roulage qui est organisé de la même manière, mais qui se fait par le puits de sortie d'air. Par ce puits on descend des bennes chargées de remblais et de pièces de bois et on conduit ces matériaux

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

jusqu'aux chantiers de remblayage et de soutènement, en utilisant leur poids à remonter les bennes vides de ce service.

Toutes les eaux qui se font jour dans la mine sont entraînées par la pente des galeries jusqu'aux puits d'extraction d'où elles sont constamment refoulées par de puissantes pompes marchant nuit et jour. Ce service appelé service d'*exhaure* a une importance capitale dans beaucoup de mines et, si on était forcé de l'interrompre par suite d'une grève ou par tout autre motif, l'avenir de la mine serait fort compromis.

Une autre machine motrice placée près du puits de retour d'air, actionne un ventilateur

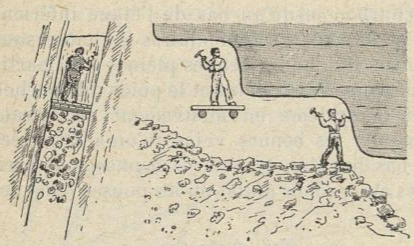


Fig. 290. — Travail d'abattage.

qui aspire constamment l'air de ce puits : l'air frais descend donc par le puits d'extraction ; il pénètre dans la couche et on lui fait parcourir toutes les galeries en le guidant au moyen de portes d'aérage constamment fermées par des contrepoids. Dans les galeries où la circulation est importante, on place à une certaine distance l'une de l'autre deux portes formant écluse. Au fur et à mesure qu'il parcourt la couche, l'air s'échauffe, il tend à s'élever, et ce mouvement est accéléré par l'aspiration du ventilateur.

Le courant d'aérage doit être suffisant pour donner aux ouvriers l'air de respiration, pour alimenter les lampes et pour enlever les miasmes divers, tels que ceux provenant de la décomposition des bois. Dans une mine non grisouteuse, il suffit de compter 8 à 10 litres par seconde et par homme. Mais s'il y a du grisou il faut au moins de 30 à 50 litres pour diluer le grisou et l'entraîner avant qu'il ne devienne dangereux.

On sait que le grisou est composé d'hydrogène protocarboné C^2 H^4 dans la proportion de 75 à 95 pour 100. Il contient de plus quelques centièmes d'oxygène, d'azote, d'acide carbonique ou hydrogène bicarboné. Sa densité est de 0,559. Il tend à monter et c'est une des raisons pour laquelle le courant d'aérage doit toujours être ascendant. Le grisou suit la partie supérieure des galeries ; il peut se loger dans les remblais des parties de la couche déjà exploitées ; mais une légère dépression atmosphérique peut le faire sortir et le précipiter brusquement dans les galeries.

Il n'y a pas grand danger quand l'air contient 3 à 4 pour 100 de son volume en grisou, mais au-delà de cette proportion, l'explosion peut se produire si on laisse le gaz venir en contact avec une flamme ; c'est pour une proportion de 10 à 12 pour 100 de grisou que l'explosion est la plus violente.

Le grisou est intimement mélangé au charbon, il en remplit tous les pores et il s'en dégage avec une telle pression qu'on peut supposer qu'il est à l'état liquide ou même à l'état solide. D'ailleurs on trouve, dans une même couche, du charbon produisant des quantités de grisou très différentes. Sur certains chantiers il peut ne pas se dégager de grisou, tandis qu'en d'autres points le gaz peut avoir assez de force pour briser le charbon et pousser devant lui toute une paroi du chantier d'abattage.

Quand la couche est fissurée, le grisou suit souvent ces fentes et se dégage en certains points avec beaucoup de force : c'est ce qu'on appelle des *soufflards*. Ils durent souvent fort longtemps et dans une mine de Westphalie

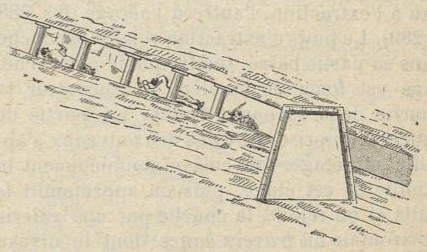


Fig. 291. — Abattage dans les couches minces.

on a canalisé ce grisou en mettant un tuyau dans la fissure et en la bouchant complètement. Une canalisation conduisait le grisou jusqu'au jour où on le brûlait sous les chaudières.

Dans les mines grisouteuses, les explosions sont toujours à redouter, même quand on ne trouve nulle part de gaz. Il peut à tout instant se produire un brusque dégagement de grisou et la moindre imprudence peut toujours causer une catastrophe.

(*A suivre.*) L. Borne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

Suite et fin (1).

V

La théorie qui précède est celle qui m'a guidé, et on peut la considérer comme vérifiée par le succès même de l'expérience. On peut ajouter encore d'autres vérifications expérimentales faites après coup sur l'épreuve colorée. Lorsqu'on regarde une bulle de savon d'abord normalement, puis de plus en plus obliquement, on voit la couleur changer; il en est de même, du reste, de tous les phénomènes de coloration dus aux interférences : couleurs des lames minces, de la nacre de perle, des plumes de colibris. La coloration, n'étant pas due à la couleur d'une substance, mais au jeu des vibrations lumineuses et aux épaisseurs qu'elles traversent, change avec l'obliquité, parce que le chemin parcouru dans une lame d'épaisseur constante varie selon cette obliquité. De fait, si l'on regarde une épreuve colorée du spectre sous une incidence de plus en plus rasante, on voit les couleurs changer : le vert prend la place du rouge, le bleu celle du vert, le violet celle du bleu, et l'ultra-violet, qui est invisible, celle du violet. C'est précisément ce que voulait la théorie.

Une seconde vérification est la suivante. Regardons une épreuve colorée du spectre normalement et humectons-la. La couche de gélatine ou d'albumine qui forme le cliché se gonfle, l'épaisseur des lames minces augmente considérablement, et, en un instant, toutes les couleurs disparaissent. C'est que l'épaisseur des lames minces gonflées correspond à la demi-longueur d'ondulation de l'infra-rouge, lequel est invisible pour l'œil; inversement, pendant la dessication, l'épaisseur redevient ce qu'elle était primitivement, et les couleurs réapparaissent. Si la dessication se fait uniformément, on voit les couleurs réapparaître; le rouge rentre en tête par l'extrémité qui était primitivement violette, traversant toute la longueur du cliché pour aller reprendre sa place; le jaune marche derrière lui, suivi du vert, et ainsi de suite jusqu'au violet. Toutes les couleurs se trouvent ainsi revenues à leur place.

VI

Pour que la photographie des couleurs devienne un jour pratique par le procédé que j'ai indiqué, il sera nécessaire d'opérer sur des plaques à la fois *sensibles* et *isochromatiques*. Il faut qu'elles soient sensibles afin que la pose soit aussi courte que possible; il faut qu'elles soient isochromatiques, c'est-à-dire que toutes les couleurs viennent en même temps. Au début de mes recherches, les plaques que j'employais étaient loin de satisfaire à ces deux conditions; elles exigeaient quelques minutes de pose pour le violet, une ou plusieurs heures pour le rouge et des durées de poses intermédiaires pour les autres couleurs. Aujourd'hui les plaques que j'emploie sont impressionnées par toutes les couleurs simultanément, en moins d'une demi-minute.

Le progrès, au double point de vue de l'isochromatisme et de la sensibilité, a donc été notable en moins d'un an. Il reste néanmoins de nouveaux progrès à faire. Cette durée de pose d'une demi-minute, pour un objet aussi brillant que le spectre, représente une pose beaucoup plus longue pour les images que donne la chambre claire dans les conditions ordinaires. De plus l'isochromatisme actuellement obtenu n'est pas encore parfait; car c'est maintenant le rouge qui vient le mieux, c'est-à-dire que le but a été dépassé. L'isochromatisme des plaques actuelles, parfaitement suffisant pour obtenir des spectres complets, n'est pas encore suffisant pour l'obtention des images des objets naturels qui émettent, comme on le sait, de la lumière composée. C'est là le principal obstacle qui reste à surmonter pour obtenir la photographie colorée d'un paysage ou d'un tableau. Quant aux difficultés théoriques, elles n'existent pas : le principe qui sert à obtenir l'image des couleurs simples permettra de reproduire aussi bien les couleurs composées.

VII

Il me reste à ajouter quelques remarques sur la finesse des plaques employées pour la photographie des couleurs. Ces plaques sont sans grains; la matière sensible y est répartie d'une manière continue. Dans les plaques au gélatinobromure communément employées, le bromure d'argent est distribué d'une manière discontinue sous forme de grains disséminés dans la gélatine et ayant chacun environ un ou deux millièmes de millimètre de diamètre. C'est pour cette raison que les plaques ordinaires au gélatinobromure ne peuvent convenir pour la reproduction des couleurs, car, l'intervalle entre deux maxima lumineux n'étant que d'un cinq millième de millimètre, il est évident qu'on ne peut en reproduire le dessin au moyen de grains qui sont relativement aussi grossiers.

Pour obtenir des plaques continues, il suffit

(1) Voir les numéros 75 et 76.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de couler sur verre une couche d'albumine, de gélatine, etc., contenant une petite quantité d'un sel haloïde alcalin ; puis, quand la couche est sèche, de la tremper, comme dans les anciens procédés à l'albumine et au collodion.

On remarquera que les couches sensibles continues, ainsi obtenues, peuvent avoir des applications utiles en dehors même de la photographie des couleurs, et cela en raison de leur finesse ou pour mieux dire de leur continuité. Il est certain en effet qu'elles sont capables de reproduire exactement les détails d'une image, quand même ces détails auraient une dimension inférieure à un cinq millième de millimètre ; car l'intervalle entre deux maxima lumineux de la lumière violette a précisément cette dimension. On peut donc espérer que la micrographie photographique saura quelque jour tirer parti de la propriété que je viens de signaler.

GABRIEL LIPPMANN.

L'INDUSTRIE CHIMIQUE

La fabrication actuelle du Phosphore.

Comme on le sait, le phosphore que Brandt découvrit dans l'urine, s'extrait des os. Nos lecteurs connaissent le vieux procédé de Scheele, modifié successivement par Nicolas et Pelletier et rendu pratiquement industriel par Fourcroy et Vauquelin. Ce procédé classique a vécu ; depuis déjà quelques années, il est remplacé dans l'industrie par un autre infiniment plus rémunérateur permettant d'extraire la presque totalité du phosphore des os, tout en utilisant la matière organique, *l'osséine* que ces os contiennent. Le nouveau procédé s'applique aussi très-bien à l'extraction du phosphore des phosphates minéraux : c'est ainsi que, dans les usines françaises, on emploie concurremment avec les os, des phosphorites (phosphates de chaux naturels) contenant de 70 à 90 0/0 de phosphate.

Les os sont formés d'environ 1/3 de matière organique (osséine) et de 2/3 de matières minérales (phosphate tribasique de chaux et en petite quantité carbonate de chaux, phosphates de magnésie, fluorure de calcium, silice et quelques autres produits à l'état de traces). 100 kilos d'os secs renferment environ 60 kilos de phosphate tribasique de chaux ; suivant la nature des os, la proportion de phosphate peut varier de 42 à 65 kilos, elle est faible dans les os spongieux et forte dans les os durs. Le procédé classique ne permettait que d'extraire un peu plus de la moitié du phosphore, soit alors 6 à 7 kilos de phosphore par 100 kilos d'os secs au lieu de 12 kilogs.

Dans l'ancien procédé, on calcinait les os pour brûler l'osséine, le procédé actuel permet l'extraction de cette osséine ; pour cela, les os préalablement dégraissés, et dans lesquels on a souvent découpé à l'emporte-pièce des rondelles destinées à la confection des boutons, sont immergés dans l'acide chlorhydrique très étendu d'eau.

La matière minérale est attaquée et dissoute, l'osséine reste à l'état insoluble, conservant la forme de l'os, mais présentant une grande flexibilité ; les os les plus gros peuvent être pliés après ce traitement. Cette osséine convenablement lavée donnera naissance à de la gélatine quand on la fera bouillir avec de l'eau sous pression.

Dans le traitement à l'acide chlorhydrique, le phosphate tribasique de chaux s'est transformé en phosphate monobasique et en chlorure de calcium ; le carbonate de chaux s'est dissous en donnant du gaz acide carbonique et du chlorure de calcium ; toute la matière minérale se trouve ainsi solubilisée dans la liqueur.

Il s'agit alors d'extraire de celle-ci la totalité du phosphate, on y arrive en ajoutant au liquide un lait de chaux qui convertit le phosphate monocalcique soluble en phosphate bicalcique insoluble qui se précipite au fond du vase. Rien n'est plus simple que de séparer ce précipité du liquide contenant tout ce qui n'est pas du phosphate : ce précipité recueilli, on le lave et on l'amène à l'état de bouillie, dans une grande cuve en bois, munie d'un agitateur mécanique. On y ajoute ensuite la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour s'emparer de la totalité de la chaux contenue dans le phosphate (1).

Il se forme de l'acide phosphorique et du sulfate de chaux. Un courant de vapeur circulant dans la cuve permet d'élever la température de la masse et de favoriser ainsi la réaction.

La conversion du phosphate bicalcique en acide phosphorique n'est pas tout à fait complète, un certain équilibre s'établit si bien

(1) La réaction peut être exprimée par l'équation suivante :

(Équiv.) $Ph O^5$, 2 Ca O. H O + S^2O^6, 2 H O = $Ph O^5$, 3 H O + S^2O^6, 2 Ca O.

(Atom.) $Ph O^4$ Ca H + SO^4H^2 = $Ph\ O^4H^3$ + SO^4 Ca.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

qu'il y a dans la liqueur, à côté d'une très grande quantité d'acide phosphorique une certaine proportion de phosphate monocalcique.

En abandonnant la cuve au repos, le sulfate de chaux formé se dépose; on décante alors le liquide clair et on l'évapore jusqu'à ce qu'il marque 60° Baumé.

A ce moment on y incorpore le charbon de bois pulvérisé qui va servir à la réduction de l'acide phosphorique, on fait un mélange intime qu'on dessèche ensuite dans des fours jusqu'à une température voisine du rouge.

C'est cette masse qui est introduite dans des cornues demi-cylindriques en terre réfractaire, analogues aux cornues de la fabrication du gaz. Ces cornues sont accouplées par groupe de cinq dans chaque four et sont portées à une température voisine du rouge blanc.

Comme le montre la figure 292, l'ouverture

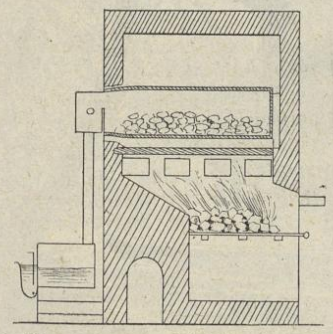


Fig. 292. — Four pour la fabrication du phosphore.

de la cornue est fermée par une boîte métallique munie d'un tuyau vertical qui amène les vapeurs dans une cuve en fonte remplie d'eau et plongée dans une bâche contenant de l'eau à 50°. La partie inférieure de chaque cuve porte une bonde que l'on peut manœuvrer à l'aide d'un levier. Quand la réduction est terminée, qu'il ne distille plus de phosphore, c'est-à-dire après 72 heures de chauffe, on ouvre la bonde et le phosphore s'écoule à l'état fondu dans une rigole pleine d'eau pratiquée au-devant de la bâche extérieure.

Comme la vapeur de phosphore arrive très chaude dans le tube métallique de condensation, il y aurait production dans ce tube d'une notable quantité de phosphore rouge, et le tube ne tarderait pas à être obstrué. Pour éviter cette formation de phosphore rouge, on refroidit la vapeur du phosphore à sa sortie de la cornue au moyen d'un jet de vapeur d'eau qui s'échappe d'une ouverture que l'on voit sur la figure au milieu de la boîte métallique de la cornue.

Le phosphore recueilli n'est pas pur, il est noir et souillé par du charbon, du phosphore rouge et de l'acide phosphorique. On le purifie par deux filtrations, la première sur du noir animal; la seconde sous l'eau chaude sur une peau de chamois; le phosphore ainsi purifié est coulé en bâton dans des moules en forme de prismes triangulaires.

Comme on l'a vu, le procédé actuel de préparation du phosphore diffère notamment de celui qui est enseigné encore dans les écoles; le phosphore y est obtenu par la réduction de l'acide phosphorique par le charbon, il n'y a donc pas de résidu de phosphate tribasique dans la cornue comme dans le procédé ancien, ou tout au moins s'il y a un léger résidu de phosphate non réduit, il tient à la faible proportion de phosphate monocalcique qui prend naissance en même temps que l'acide phosphorique; le rendement en phosphore est donc presque maximum et le procédé permet aussi comme on l'a vu d'utiliser l'osséine qui était autrefois brûlée en pure perte.

La fabrication du phosphore n'est faite en Europe que dans un très petit nombre d'usines qui en produisent annuellement 2,000 tonnes.

Il y a deux usines en France, à Lyon et à Givors, elles sont dirigées par M. Coignet à l'initiative duquel on doit les perfectionnements que nous avons indiqués et qui sont encore peu connus.

Une autre usine existe en Angleterre, à Oldburg près de Birmingham.

(*A suivre.*)

A. Rigaut.
Préparateur à la Faculté des Sciences.

VARIÉTÉ

UNE MAISON FLOTTANTE

Un riche américain de New-York, M. Lorillard, trouvant incommodes pour voyager les véhicules ordinaires mis à sa disposition, chemins de fer, paquebots, tramways, etc., s'est fait construire une immense *roulotte aquatique*, vaste maison flottante avec laquelle il pourra se transporter en famille, emmenant avec lui chats, chiens, oiseaux, à l'exemple du vieil ancêtre Noé.

M. Lorillard, possédant déjà plusieurs yachts, avait l'expérience des navires, aussi est-ce une véritable habitation qu'il a fait aménager avec toutes les commodités désirables.

Le *Caïman*, tel est le nom suggestif du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bateau, est un chaland ponté tout en acier à fond plats, aux extrémités arrondies. C'est sur ce chaland qu'est construite la maison proprement dite. La longueur est de 30 mètres, la largeur de 7m,75 et le creux de 1m,65. Tout chargé, ce chaland ne cale que 0m,75, ce qui lui permet de passer dans presque tous les endroits.

La vitesse a été négligée et les deux hélices actionnées par deux machines ne permettent pas un déplacement rapide. Mais le propriétaire qui a fait construire ce bateau n'a eu qu'un seul but : un voyage d'excursion profitable, c'est-à-dire suivi d'un examen attentif des contrées traversées; on comprend donc aisément qu'une grande vitesse de locomotion ait été inutile. Aussi les deux machines n'ont ensemble qu'une force de 150 chevaux; ce

Fig. 293. — Le *Caïman* « Maison flottante ».

qui permet de donner néanmoins au bâtiment une vitesse de 12 à 14 kilomètres à l'heure.

L'intérieur du chaland sert de sous-sol à la maison sise au-dessus. Il contient les machines, les chaudières, l'approvisionnement de charbon, les soutes aux vivres, le matériel et une glacière.

L'habitation a deux étages et comprend tout le pont. Au rez-de-chaussée, on trouve : les logements de l'équipage, deux chambres d'amis, plusieurs chambres de domestiques, la cuisine et la boulangerie, et sur l'avant dans une partie couverte, le chenil et l'écurie; car le propriétaire emmène avec lui un peu de cavalerie afin de faciliter les excursions sur la terre ferme.

Deux escaliers, un à l'avant, l'autre à l'arrière du bâtiment, conduisent au *premier*, réservé à M. Lorillard, à sa famille et à ses invités; une coursive formant balcon l'entoure entièrement. L'avant est occupé par un salon de conversation qui a 4m,75 sur 3m,70 et qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aboutit sur une sorte de terrasse couverte établie au-dessus du chenil et de l'écurie. Après le salon viennent quatre chambres à coucher formant deux à deux toute la largeur de la construction ; chacune a 4 mètres de longueur sur $2^m,40$ de large et possède un cabinet de toilette. Entre elles, exactement sur la ligne médiane du bateau, groupés autour de la cheminée, qui part du fond de la cale, se trouvent les bains, les water-closets, les réservoirs d'eau, etc. A l'arrière se trouve la salle à manger qui a $4^m,75$ sur $5^m,40$ et qui est accompagnée d'un office.

Au-dessus du 1er étage, est établie le poste du pilote et un roufle servant d'observatoire, de petit atelier et de bibliothèque.

Bien entendu tous ces aménagements sont faits avec le luxe dont un millionnaire ne saurait se passer, mais surtout en vue d'un grand confort. La lumière entre à profusion par de larges et nombreuses fenêtres garnies de glaces sans tain, qui permettent à la vue de s'étendre sur les rives des cours d'eau que l'on parcourt; des conduites d'eau chaude et d'eau glacée, suivant la saison, servent à pallier les températures trop basses ou trop élevées.

M. Lorillard, installé dans sa maison, avec toute sa famille, se propose de visiter en amateur (jamais mot n'a été plus justement appliqué) le sud-est de l'Amérique du nord et notamment la Floride, contrée où les canaux et les cours d'eau abondent et qui est peu explorée justement à cause du système hydrographique de son sol. Seuls les pêcheurs et les chasseurs de caïmans s'aventurent dans ces pays, aussi le riche yankee, se propose de l'étudier en détail et à loisir.

Envions, en terminant cet article, l'heureux Américain, qui va pouvoir naviguer et se promener pendant plusieurs mois au milieu d'une végétation luxuriante sous un ciel ensoleillé ; se livrer à la pêche et à la chasse d'animaux assez désagréables à rencontrer à pied, sans souffrir des privations qui sont souvent le seul lot des batteurs d'estrade.

GEORGES BRUNEL.

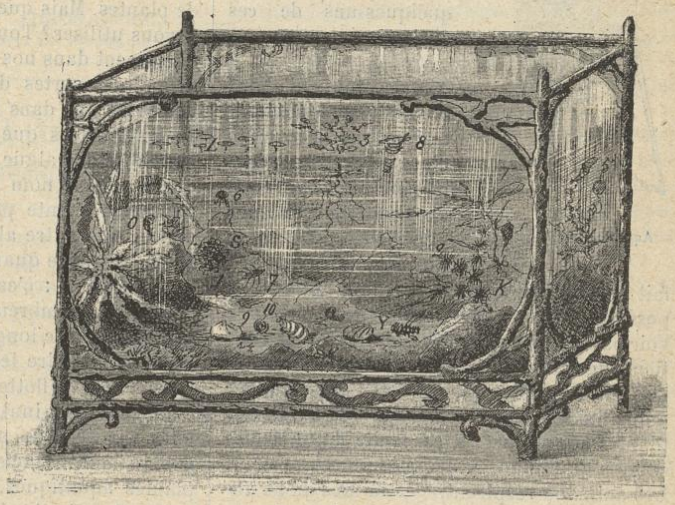


Fig. 294. — Modèle de grand aquarium.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

I

L'HYDRE VERTE ET L'ÉPONGE FLUVIATILE

Un aquarium bon marché. — Les plantes qu'il faut y mettre. — La fonction chlorophyllienne. — Soins à donner. — L'approvisionnement. — L'hydre verte. — Trembley. — Animal ou plante? — Les bras foudroyants. — Locomotion de l'hydre. — Hydre retournée en doigt de gant. — Va-t-elle mourir? — Soudure naturelle. — Les hydres ne se mangent pas entre elles. — Suite des expériences. — L'hydre coupée en morceaux. — Toute une famille. — L'éponge d'eau douce. — Comment elle se nourrit. — Sa larve. — Comment on attrape les petites bêtes.

L'art, dit un proverbe turc, pour celui qui le connaît, est caché sous un brin d'herbe; pour celui qui ne le connaît pas, il est caché sous une montagne. On en pourrait dire tout autant, et peut-être même à plus juste titre, pour la science en général et pour l'histoire naturelle en particulier. On s'imagine généralement qu'il faut aller dans les pays lointains, dans des pays inconnus, au fond des mers, pour trouver des faits curieux. Mais c'est là une erreur profonde; observez avec attention le monde des bêtes et des plantes qui vous entourent et, dès le début de vos recherches, vous serez étonnés des milliers et des milliers de faits intéressants, que vous rencontrerez pour ainsi dire à chaque pas. Je n'en veux prendre ici qu'un seul exemple. Lorsque vous irez à la campagne, prenez le premier bocal

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que vous trouverez à votre disposition, un vulgaire bocal à cornichons, une cloche à melon retournée, une cuvette, etc., remplissez-le d'eau claire. Allez promener un petit filet dans la mare la plus voisine, cueillez quelques plantes aquatiques et mettez le tout dans votre aquarium improvisé. Vous ne tarderez pas à voir pulluler une multitude d'animaux qui, tout de suite, exciteront votre curiosité et bientôt, vous ne pourrez plus vous arracher à ce spectacle attachant. Nous allons passer en revue quelques-uns de ces curieux animaux.

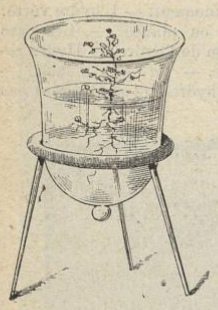


Fig. 295.
Aquarium rudimentaire.

Mais tout d'abord donnons quelques indications sur la manière d'organiser l'aquarium où nous allons faire nos observations et nos expériences. Le choix du récipient est tout à fait secondaire ; cependant il faut autant que possible qu'il soit en verre afin que l'on puisse voir par transparence les animaux qu'il contient (fig. 294 et 295). Un point bien plus important à signaler est celui-ci : pour que les animaux puissent vivre, il faut qu'il y ait des plantes aquatiques. Il est facile de se rendre compte de l'importance de ce renseignement. Les animaux respirent, c'est-à-dire qu'ils absorbent de l'oxygène et rejettent de l'acide carbonique; s'ils sont seuls dans l'eau, l'oxygène est peu à peu éliminé, tandis que l'acide carbonique se dissout au fur et à mesure dans l'eau. Il arrive donc un moment où les animaux n'ont plus d'oxygène à leur disposition et meurent asphyxiés. Les plantes vertes au contraire, sont douées d'une propriété importante à laquelle on a donné le nom de *fonction chlorophyllienne* parce qu'elle est due à la présence d'une matière verte, la *chlorophylle*. Des plantes vertes exposées à la lumière décomposent l'acide carbonique, fixent sur elles le carbone et *rejettent de l'oxygène*.

Fig. 296. — Dégagement d'oxygène par les plantes.

Cette propriété est facile à mettre en évidence. Pour cela, on prend un fragment d'une plante aquatique quelconque que l'on met dans un verre plein d'eau. On retourne celui-ci sur un baquet d'eau et on laisse le tout au soleil. Bientôt on verra la plante se couvrir de petites bulles de gaz qui grandissent et finalement se détachent pour aller s'accumuler au sommet du verre (fig. 296). Lorsqu'on a une certaine quantité de gaz, il est facile de se rendre compte que celui-ci est bien de l'oxygène : en effet une allumette présentant un point en ignition s'y rallume instantanément.

On voit donc que, mises dans l'eau avec des animaux, les plantes vont régénérer l'oxygène dont ceux-ci ont besoin pour vivre. De plus beaucoup d'animaux se nourrissent de plantes. Mais quelles sont celles que nous devons utiliser? Tout d'abord, il y a très fréquemment dans nos mares et dans nos cours d'eau, des sortes de cheveux verts, enchevêtrés les uns dans les autres : ces filaments ne sont autres que ceux d'une plante très simple, d'une algue, que les botanistes désignent sous le nom de *Spirogyra*. C'est une plante excellente pour les aquariums d'eau douce. Une autre algue appelée *Chara,* sera aussi très utile quand on aura l'occasion de la rencontrer : c'est une longue tige verte garnie de nombreuses feuilles insérées par groupes tout le long de la tige. Il n'est pas besoin de décrire les *lentilles d'eau* que tout le monde a vu flotter à la surface des mares; il ne sera pas inutile d'en placer quelques-unes sur l'eau de notre aquarium. Enfin on pourra mettre quelques rameaux de diverses plantes aquatiques, du *cresson* par exemple qu'il est si facile de se procurer et qui vit très bien dans l'eau sans vase. On pourra aussi mettre quelques fragments de pierres, et, de rochers, de vieilles coquilles qui compléteront l'aspect pittoresque de notre modeste lieu d'étude. Il faudra renouveller l'eau de temps en temps, ne pas y laisser des saletés, et enlever les morceaux de plantes en décomposition. Mais ce sont là des détails un peu superflus; nos observateurs s'habitueront bien vite à ces petites précautions et pourront même bientôt nous en remontrer sur ce point.

Il n'est pas aussi inutile d'ajouter qu'autant que possible, il vaudra mieux avoir plusieurs aquariums qu'un seul et mettre dans chacun des animaux différents, afin qu'ils ne puissent s'entre dévorer, car il en est qui sont extrêmement voraces.

Nous sommes maintenant outillés; comment allons nous peupler nos bocaux. Cela n'est déjà presque plus nécessaire; ils le sont déjà. Avec les plantes aquatiques que nous avons plongées dans l'eau, nous avons apporté sans nous en douter un tas de bêtes qui

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

maintenant courent, nagent, gambadent comme de petits fous au sein de l'onde; il y a là des Hydres, des petits Crustacés, des petits Vers qui sont tous désorientés et qui ont l'air très étonnés de se trouver dans ce nouveau logis. On peut accroître le nombre des habitants en promenant dans les mares un filet assez fin, muni de mailles et que l'on désigne sous le nom de *troubleau :* Crustacés, Insectes, Larves, Mollusques, etc., s'accumulent à qui mieux mieux dans votre filet que vous n'aurez plus qu'à renverser au-dessus de votre aquarium, pour les faire de nouveau prisonniers.

(*A suivre.*)

Henri Coupin,
Préparateur à la Faculté des Sciences.

LE PRINCIPE DE LA CONSERVATION

DE L'ENERGIE

Tout le monde sait que la *Matière* est inerte; c'est là une de ses propriétés essentielles. L'inertie étant la résistance qu'opposent tous les corps, ou *Systèmes matériels*, au mouvement, si ceux-ci existaient seuls, l'Univers serait immobile, rigide ou mort.

Ce qui donne la Vie, ce qui donne le Mouvement, ce qui rend la matière active, c'est l'*Énergie*. C'est l'Énergie qui commande. Rien ne se fait sans elle, rien ne s'accomplit sans son ordre.

L'Énergie emmagasinée dans les corps, organisés ou non, est infiniment variable et se manifeste sous les aspects les plus divers : tantôt elle produit des effets lumineux, tantôt des effets calorifiques, tantôt des effets chimiques, d'autrefois des effets mécaniques. Mais, dans tous ces changements, dans toutes ces transformations, elle ne disparaît ni n'augmente jamais. Elle a cela de commun avec la matière. *On ne peut pas en créer ni on ne peut pas en perdre.*

C'est là le grand principe de la Conservation de l'Énergie.

Tous les phénomènes que nous constatons, ou qu'il est en notre pouvoir de produire, ont la Matière pour siège, et un déplacement ou une transformation de l'Énergie pour cause.

L'Énergie se présente à nous sous deux formes : 1° l'*Énergie potentielle* ou de position, c'est-à-dire l'énergie cachée, en réserve, endormie; 2° l'*Énergie Cinétique*, dynamique, actuelle.

L'Énergie potentielle est invisible; nous ne pouvons pas toujours la mesurer. Un arc tendu, un ressort comprimé possèdent de l'Énergie potentielle qui se manifestera, en se transformant en Énergie dynamique, lorsque, par une cause ou par une autre, l'arc se détendra et le ressort se décomprimera.

L'Énergie dynamique, au contraire, nous est visible et nous pouvons l'évaluer, la mesurer. Tout corps en mouvement possède de l'énergie dynamique.

Comme on le voit, on peut indifféremment puiser le mouvement dans l'Énergie potentielle ou dans l'Énergie actuelle d'un système. La somme de ces deux formes d'énergie constitue l'*Énergie mécanique totale* du système.

Entre ces deux Énergies, il s'établit constamment une compensation exacte : si l'une augmente, l'autre diminue, mais leur somme reste invariable.

Un corps possédant de l'Énergie potentielle est, en définitive, comme une armée dont les soldats s'exercent à lutter entre eux, jusqu'au moment où une cause quelconque les force à tourner simultanément tous leurs efforts contre l'ennemi commun.

Un kil. d'eau à l'état de vapeur, un kil. d'air comprimé, un paquet de poudre à canon, un ressort tendu, une pile dont les pôles sont maintenus séparés, peuvent être comparés à un réservoir d'eau placé à une certaine hauteur. Ils ont cela de commun avec lui, qu'ils contiennent tous de l'Énergie de position, c'est-à-dire une quantité de travail intérieur disponible, et qu'on peut convertir à tout moment en travail extérieur utilisable.

L'Energie de position est donc du travail en magasin que l'on peut débiter à volonté selon les besoins de la cause.

L'Énergie potentielle peut être comparée à une certaine somme d'argent placée en banque, tandis que l'Énergie cinétique est l'argent que nous sommes en train de dépenser. L'argent en banque (énergie potentielle) peut être facilement transformé en argent actuel (énergie cinétique), il suffit d'aller déplacer la quantité dont nous avons besoin (énergie utilisée).

Si nous continuons à comparer l'Énergie à l'argent, le *capital* est de l'Énergie potentielle, tandis que *travail* est de l'Énergie actuelle. En dépensant du capital on produit du travail, c'est le rôle du patron; inversement en travaillant on produit du capital, c'est le rôle de l'ouvrier. Si ce dernier dépense peu du capital gagné et qu'il l'accumule de plus en plus, il obtiendra bientôt assez de capital pour faire produire du travail; c'est le rôle de l'ouvrier laborieux devenant patron.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'Auteur d'un livre a accumulé beaucoup de documents (énergie potentielle) avant de l'écrire, soit en consultant les ouvrages et journaux étrangers, soit en prenant des renseignements sur le sujet qui l'occupe, soit en assistant aux expériences démonstratives. Ensuite, il l'a dépensée au fur et à mesure de ses besoins et dans l'ordre qui lui a plu, lorsqu'il a composé le manuscrit (énergie cinétique) de son ouvrage.

Ce qui différencie encore le caractère de l'Énergie de position de celui de l'Énergie dynamique, c'est que la première ne peut pas *changer de forme*, tandis que l'Énergie dynamique seule peut se transformer : ainsi un poids placé à une certaine hauteur ne pourra jamais par cela même se convertir en chaleur ou en électricité disponible : il ne lui sera possible de donner que de la force mécanique; mais le même poids, une fois qu'il accomplira sa chute, pourra par le choc et le frottement convertir son Énergie dynamique en chaleur.

De l'argent placé en banque (énergie potentielle) ne peut pas se transformer en marchandises; il ne pourra être remplacé que par une même somme engagée autrement; il faut le déplacer et le transformer en argent actuel pour pouvoir le convertir en produit quelconque dans le commerce.

Un corps possédant un pouvoir calorifique ne pourra par ce fait produire un travail mécanique, soit par exemple soulever quelque chose : tout ce qu'il lui sera donné de faire, c'est d'échauffer un autre corps, c'est-à-dire produire de l'Énergie dynamique de la forme chaleur; cet autre corps qui recevra de la chaleur pourra alors la transformer en travail mécanique ou en travail chimique. Une pile en tension ne produira jamais que l'électricité; mais le courant (énergie dynamique) se convertira en son, chaleur, ou lumière.

En général, l'Énergie dynamique tendra toujours à passer d'une forme plus facilement transformable à une forme moins facilement transformable : c'est-à-dire que certaines transformations sont plus faciles que leurs inverses.

Ainsi, considérons toujours l'argent comme Énergie : il est très facile de convertir intégralement l'argent en marchandises, mais il est bien plus difficile de convertir totalement des marchandises en argent.

De même, autant il est facile de transformer l'Énergie mécanique en chaleur, autant il est difficile de transformer *toute* la chaleur en travail.

Nous en voyons un exemple dans la machine à vapeur la plus perfectionnée, qui consomme 1 kilogramme de charbon par cheval-heure. Elle ne rend que 270,000 kilogrammètres par heure sur les 3,612,500 kilogrammètres qui sont disponibles dans ce poids de combustible, soit 7,5 °/₀ seulement.

Les moteurs à gaz, qui sont des machines mieux comprises, ne transforment encore que 12 à 15 °/₀ de l'Énergie calorifique en Énergie mécanique.

C'est le canon qui est, comme on le sait, la meilleure machine thermique que nous possédions actuellement, puisqu'elle utilise 25 °/₀ du travail mécanique de la chaleur.

Si nous abordons maintenant l'électricité, il est facile de constater que l'Énergie électrique mesurée au départ se perd partiellement en route sous forme de chaleur : c'est ce qu'on appelle l'effet de la résistance des conducteurs.

A l'exposition d'électricité qui a eu lieu cette année à Francfort-sur-Mein, on a transporté 300 chevaux de force à une distance de 175 kilomètres avec un rendement de 75 °/₀. Cette déperdition de l'Énergie utilisable, par suite des diverses transformations de l'Énergie primitive, est ce qu'on appelle la *dégradation de l'Énergie*, c'est-à-dire que dans le cycle par lequel passent et repassent les différentes formes de l'Énergie, l'une d'elles tend, depuis l'origine à empiéter sans cesse sur les autres et à garder ce qu'elle a acquis : cette forme égoïste, c'est la *chaleur*.

Toute la science des ingénieurs modernes consiste à éviter la dégradation de l'Énergie et à utiliser le plus rationnellement, le plus complètement possible l'Énergie potentielle.

A. M. Villon,
Ingénieur-chimiste.

PROBLÈME [1]

L'ophtalmomètre d'Helmholtz.

Un faisceau de lumière provenant d'une petite flamme tombe sur la tranche de deux lames de verre à faces parallèles épaisses et superposées. On regarde la flamme au travers des lames au moyen d'une lunette. On aperçoit deux images dont on demande de calculer la distance sachant que chacune des lames fait le même angle a avec l'axe de la lunette. Les indices de réfraction des deux substances employées sont respectivement égaux à n_1, et n_2. Examiner le cas particulier ou n_1 n_2.

(1) On adressera les solutions à M. A. Guillet, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.
Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Horloge à eau

Cette horloge renouvelée de la clepsydre des anciens est facile à construire : elle n'exige qu'un verre de lampe et une disposition indiquée suffisamment sur notre figure 297. A. une aiguille très sensible est relié

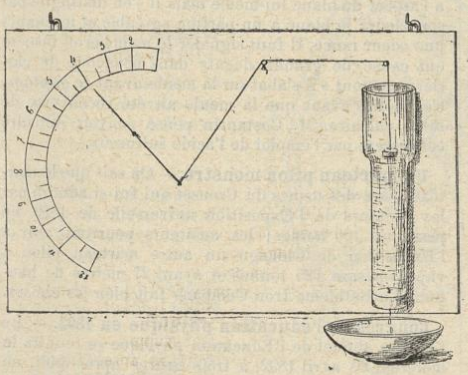


Fig. 297. — Horloge à eau.

un flotteur qui est entraîné par l'eau se trouvant dans le verre de lampe, laquelle s'échappe goutte à goutte au moyen d'un fil de coton passant à travers le bouchon qui ferme l'extrémité inférieure. Une fois bien reglée, cette horloge marche convenablement.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 *mars* 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. E. Picard : Note « *sur certains systèmes d'équations aux dérivées partielles* ». — M. Escary : Note « *sur une nouvelle forme des intégrales des aires* ».

Physique. — M. J. Boussinesq : Note « *sur le débit des orifices circulaires et sa répartition entre leurs divers éléments superficiels* ». — M. Lecoq de Boisbaudran : Note « *sur les spectres électriques du gallium* ». — M. S. Drzewiecki : Note « *sur une méthode pour la détermination des éléments mécaniques des propulseurs héliçoïdaux* », présentée par M. Léauté. — M. A. Cantaloube : Note « *sur l'influence du Soleil et de la Lune sur les dépressions et les sommets atmosphériques de l'Atlantique nord* ». — M. G. Bigourdan : « *Observations de la comète de 1892 (Swift, mars 6), faites à l'Observatoire de Paris* », communiquées par M. Mouchez. — Mlle D. Klumpke : « *Observations des nouvelles planètes (Wolf, 28 mars 1892), (Charlois 1er avril 1892), faites à l'Observatoire de Paris* », communiquée par M. Mouchez. — M. G. Le Cadet : « *Observations de la comète Swift (1892 mars 6), faites à l'Observatoire de Lyon* », présentées par M. Mouchez. — M. Paul Bary : Note « *sur les indices de réfraction des solutions salines* », présentée par M. Schützenberger. — M. E. Branly : Note « *sur une nouvelle conductibilité unipolaire des gaz* ». — M. J. Lefèvre : Note « *sur l'attraction de deux plateaux séparés par un diélectrique* », présentée par M. Lippmann.

Chimie. — M. P. Kloble : Note « *sur la production, par voie sèche, de quelques sulfates anhydres cristallisés* », présentée par M. H. Moissan. — M. P. Cazeneuve : Note « *sur une cétone nitrée dérivée des camphosulfophénols* », présentée par M. Friedel. — M. A.-B Griffiths : Note « *sur la composition de la pinnaglobine : une nouvelle globuline* ».

Sciences naturelles. — M. Mollard : Note « *sur le fer natif de Cañon Diablo* ». — M. Daubrée présente quelques observations à la suite de la communication de M. Mallard. — M. Horvath : Note « *sur l'existence des séries parallèles dans le cycle biologique des Pemphigiens* », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. J. Vesque : Note « *sur l'histoire des Garcinia du sous-genre Rheediopsis* », présentée par M. Ducharte. — M. G. Curtel : Recherches « *sur les variations de la transpiration de la fleur pendant son développement* », présentée par M. Duchartre. — M. J. Costantin : Note « *sur quelques maladies du blanc de champignon* », présentée par M. Duchartre. — M. Munier-Chalmas : Note « *sur le rôle, la distribution et la direction des courants marins en France, pendant le crétacé supérieur* », présentée par M. Fouqué. — MM. J. Héricourt et Ch. Richet : Note « *sur la vaccination tuberculeuse sur le chien* », présentée par M. Verneuil. — MM. Teissier, G. Roux et Pittion : Note « *sur une nouvelle diplobacterie pathogène, retirée du sang et des urines de malades affectés de grippe* », présentée par M. Bouchard. — Prince Roland Bonaparte : « *Mesures des variations de longueur des glaciers du Dauphiné (massif du Pelvoux)* », présentées par M. Daubrée.

CHRONIQUE

Un nouvel insecticide des sauterelles. — A la suite d'expériences nombreuses, M. Dubois (de la Faculté de Lyon) préconise l'emploi de solutions de monosulfure de potassium ou de sodium pour la destruction des insectes. Ses expériences ont porté principalement sur des Acridiens (genre d'insectes orthoptères, analogues aux sauterelles). La concentration de la solution employée doit varier suivant qu'on la destine aux pontes des insectes ou aux insectes eux-mêmes. Une simple pulvérisation sur les œufs d'une solution étendue, ne marquant que 10° à l'aréomètre Baumé, suffit pour empêcher l'éclosion. Quant aux insectes à l'état parfait, ils sont détruits d'une manière foudroyante sous une pulvérisation de la solution concentrée à 35° Baumé. Le vigoureux lucane (cerf-volant) n'y résiste pas, malgré son épaisse carapace.

Ces expériences font espérer qu'on pourra détruire aussi les Acridiens qui dévastent les récoltes en Algérie. Ce procédé serait d'autant plus économique, que la solution insecticide constituerait en même temps un excellent engrais pour le sol, à cause de l'alcali qui en est l'élément dominant

Les travaux du Laboratoire de médecine légale. — On sait qu'il existe, dans les locaux de la Pré-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fecture de police, un laboratoire où le professeur Brouardel étudie, avec le concours de son collaborateur M. Ogier, les questions diverses de médecine légale qui sont soumises à son appréciation. Les travaux qui ont été exécutés ainsi, depuis la création de ce laboratoire, forment un volume in-8° de 224 pages, qui vient d'être publié sous la forme d'un Rapport au préfet de police. Voici quelques-uns des problèmes qui y sont traités et résolus.

Des recherches sur la *saccharine*, substance que les pauvres substituent au sucre, comme la margarine au beurre, ont démontré qu'elle a une influence fâcheuse sur la digestion.

Des expériences sur les légumes reverdis à l'aide des sels de cuivre, il semble résulter que leur digestibilité n'est pas sensiblement moindre que celle des mêmes légumes au naturel, pourvu que l'opération du reverdissement ait été pratiquée avec modération.

En revanche, ils laissent sans réponse une question de médecine légale, souvent posée aux experts, à propos des taches de sang : « Les taches observées sont-elles dues au sang humain! » Il paraît qu'on n'a encore trouvé aucun procédé certain pour distinguer le sang de l'homme des autres mammifères. Le seul caractère précis qu'on ait dans ce genre d'analyse, c'est la forme elliptique des globules rouges qui est caractéristique du sang d'oiseau, de poisson et de batracien, et qui permet de les reconnaître avec certitude.

Le nombre des chiens en France. — D'après une statistique récente il existe en France 2,857,657 chiens ; les chiens de garde sont au nombre de 2,069,569 et les chiens de luxe au nombre de 788,088. On comprend par ces chiffres combien l'Institut Pasteur est indispensable.

La téléphonie en France. — Le nombre des localités mises en communication téléphonique, avec Paris, augmente de jour en jour. En voici la liste complète :

Argenteuil, Asnières, Aubervilliers.

Bellevue, Billancourt, Bois-Colombes, Bondy, Boulogne.

Charenton, Magasins généraux, Charenton-le-Pont, Choisy-le-Roy, Clichy-la-Garenne, Colombes, Corbeil, Courbevoie, Créteil.

Deuil, Enghien, Fontenay, Garches, Gonesse, Issy, Ivry-Centre, Ivry-Petit, Ivry-Port, Juvisy.

Marly-le-Roi, Meaux, Melun, Meudon, Montmorency, Montreuil, Neuilly, Nogent.

Pontoise, Puteaux, Port-Créteil, Le Raincy, Rueil.

Saint-Cloud, Saint-Denis, Saint-Germain, Saint-Mandé, Saint-Ouen, Saint-Maur-le-Parc, Saint-Maur, Sèvres, Suresnes, Soisy, Thiais.

Varenne-Saint-Hilaire, Vésinet, Villejuif, Versailles.

L'extension du téléphone se poursuit également en province. Le réseau téléphonique urbain de Nîmes a été inauguré le 25 février, celui de Bayonne et celui de Béziers le 1er mars, le circuit interurbain reliant Cannes à Nice vient d'être livré à l'exploitation.

La pluie artificielle. — Une compagnie vient de se former aux États-Unis dans le but de fournir à chaque comté une quantité déterminée de pluie moyennant un abonnement de 25,000 francs payable après livraison de cette marchandise d'un nouveau genre. Les Américains ont vraiment toutes les audaces.

La transpiration de la fleur. — Il résulte des expériences de M. Courtel que la « transpiration de la fleur varie avec le développement. Intense dans le bouton très jeune, elle diminue au moment où le bouton a acquis sa taille maximum et est près de s'épanouir. A partir de ce moment la transpiration reste très intense jusqu'à la mort de la fleur ».

Quelques maladies du blanc de champignon. — On multiplie le champignon de couche en déposant dans une meule de fumier ce qu'on appelle le *blanc*. M. Costantin a étudié récemment quelques parasites du blanc : le *vert-de-gris*, le *plâtre*, le *chanci* et le *moucheron*. Le vert-de-gris est dû à un petit champignon constituant des moisissures très fines ramassés en flocons jaunes de un à deux millimètres. Le plâtre est une moisissure blanche qui saupoudre souvent les meules de fumier. Après 1870 le plâtre était un véritable fléau, ses ravages ont été diminués par le changement de nourriture des chevaux d'omnibus. Le chanci a l'aspect du blanc lui-même mais il s'en distingue par son odeur : le blanc a un parfum agréable et le chanci une odeur rance. Il faut signaler le moucheron insecte qui cause de grands dégâts dans beaucoup de carrières surtout s'il s'abat sur la meule avant le *goptage*, c'est-à-dire avant que la meule ait été recouverte de sable calcaire. M. Costantin pense pouvoir détruire cet insecte par l'emploi de l'acide sulfureux.

Un marteau pilon monstre. — On sait que le marteau pilon des usines du Creusot qui fut si admiré par les visiteurs de l'Exposition universelle de 1889 ne pèse que 100 tonnes; les amateurs pourront voir à l'Exposition de Chicago un autre marteau pilon à vapeur pesant 125 tonnes et ayant 27 mètres de hauteur. La Bethleem Iron Company fait bien les choses.

Congrès de l'éducation physique en 1892. — Le Congrès annuel de l'Éducation physique se réunira le mercredi 20 avril 1892, à trois heures après-midi, en séance générale, au **Grand Amphithéâtre de la Sorbonne.** Les cartes d'admission seront strictement personnelles.

L'avis suivant a été adressé le 20 mars aux correspondants de la Ligue :

Le premier Congrès annuel de l'Éducation physique organisé par le bureau de la Ligue, sous le patronage direct de M. le Ministre de l'instruction publique, se réunira à Paris le 20 avril prochain (congés de Pâques),

En faisant appel à tous les amis de l'Éducation physique, quelle que soit leur école personnelle, les promoteurs du Congrès ont voulu dresser une tribune libre, ou toutes les opinions aient le droit de se produire et de se faire entendre au pays; ils veulent aussi préparer la voie à l'organisarion nationale des exercices du corps dans les écoles, organisation que tout le monde réclame aujourd'hui et que les pouvoirs publics peuvent seuls décider.

Ils vous seront reconnaissants de vouloir bien leur apporter votre concours, soit en prenant une part directe aux travaux du Congrès, soit en leur communiquant sous forme de notes et mémoires vos vues personnelles sur les questions d'éducation physique, — et de les aviser sans retard de vos intentions.

N.-B. — L'admission aux séances du Congrès est absolument gratuite.

—

FORMULE D'ADHÉSION

Le (ou la) *soussigné* (e).....
Nom.....
Prénoms.....
Qualité.....
Adresse.....
désire assister aux séances du Congrès de l'Éducation physique, qui se réunira à Paris, le 20 *avril* 1892, *et participer à ses travaux.*

Date : le.....1892.

SIGNATURE :

Adresser les adhésions et communications à M. PASCHAL GROUSSET, délégué de la Ligue Nationale de l'Education physique, 51, rue Vivienne, Paris.

(*Affranchir*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 25 au 30 Avril 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Lion, la Chevelure, la Grande Ourse.

Au Sud. — la Vierge, le Corbeau, la Coupe, l'Hydre.

A l'Est. — le Bouvier, le Serpent, la Couronne boréale, la Balance (à l'horizon), Hercule.

Au Nord. — La Petite Ourse (la POLAIRE), Céphée, le Dragon, la Lyre (VÉGA). Cassiopée, Persée, le Cocher (CAPELLA).

A l'Ouest. — Le Cancer, les Gémeaux, le Petit Chien (à l'horizon).

A l'Aurore. — Les planètes : **Mercure, Mars, Jupiter** et **Uranus**.

Au coucher du soleil. — la planète **Vénus**.

La Nuit. — Les planètes : **Mars, Saturne** et **Uranus**.

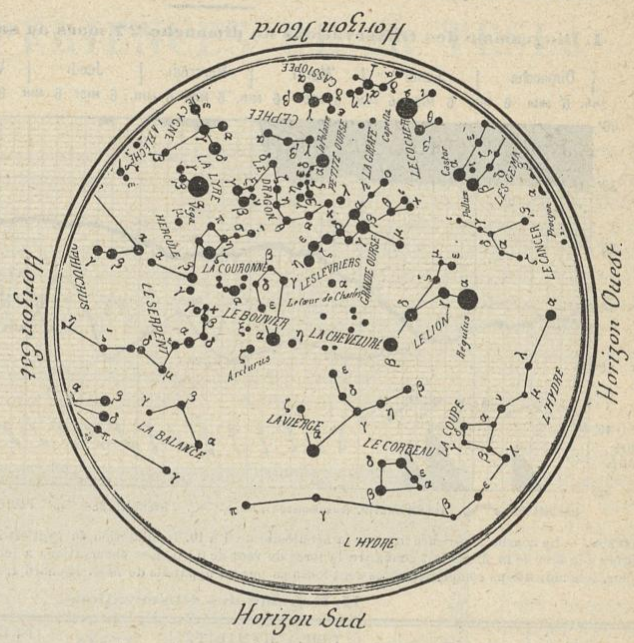


Fig. 298. — Aspect du ciel pour Paris, le 25 avril 1892, à 9 h. 1/2 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en avril :

Pour les constellations circumpolaires se reporter au n° 71.

Les Gémeaux (étoiles doubles : CASTOR, δ, ζ et κ; l'amas); le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ); le Cœur de Charles, double colorée, jaune d'or et violet; le Bouvier (ε, π, ξ, μ); Grande-Ourse (MIZAR); le Cocher (l'amas M. 37); le Dragon (ν, ψ, o,); Persée (ALGOL, ε et η); le Lion (RÉGULUS et son compagnon, les doubles γ et 54); la Vierge (double γ, les nébuleuses); la Chevelure de Bérénice.

Position des planètes :

Vénus, visible le soir à l'ouest dès le coucher du Soleil, facilement reconnaissable à son éclat. **Vénus** atteint sa plus grande élongation du soleil le 30 avril; elle est à 45° 28′ Est.

Mars au sud de φ Sagittaire, inobservable.

Jupiter, visible le matin avant le lever du soleil.

Saturne se trouve dans de bonnes conditions pour être observé. Se trouve entre les étoiles η et β de la Vierge. Il faut une lunette pour apercevoir l'anneau et les satellites.

Uranus près de l'étoile λ de la Vierge (a l'éclat d'une étoile de 6e grand.) Visible à l'œil nu.

Neptune, dernière planète connue du système solaire. Se trouve à 1° au nord de ε du Taureau. Elle n'est visible que dans un instrument ou une bonne jumelle.

Phénomènes :

Le 25 avril à 9 h. 18 du soir, minimum d'éclat de β Persée (ALGOL).

Le 26 avril à 3 h. du matin **Mercure** en conjonction avec la **Lune** à 1° 51′ nord. Éclipse de **Soleil** invisible à Paris. Le phénomène sera visible sur la côte ouest de l'Amérique du Sud et dans le grand océan Pacifique.

Le 28 avril, grande marée, coefficient 113. A 6 h. 7 du soir, minimum d'ALGOL.

Le 30 avril à 5 h. matin, **Vénus** en conjonction avec la **Lune** à 8° 3′ nord (invisible en France).

Étoiles filantes.	As. dr.	Decl.	Étoile voisine.
16-30 avril	206°	+ 13°	η Bouvier.
19-30 —	271	+ 33	104 Hercule.
29 —	326	— 2	α Verseau.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
25 Avril	4 h. 52 M.	11 h. 57 m. 48 M.	7h. 5 S.	
26 —	4 50	11 57 38	7 7	
27 —	4 48	11 57 28	7 8	
28 —	4 46	11 57 19	7 9	
29 —	4 44	11 57 11	7 11	
30 —	4 43	11 57 3	7 12	
Lune				
25 Avril	4 h. 26 M.	10 h. 43 M.	5 h. 18 S.	28
26 —	4 45	11 36	6 46	29
27 —	5 7	0 32 S.	8 16	30
28 —	5 33	1 30	9 44	1
29 —	6 8	2 31	11 6	2
30 —	6 53	3 32	— —	3

Pleine Lune le 26 à 9 h. 56 m. du soir.

Le 1er Mai

Mercure	4 h.	13	M.	10 h.	53	M.	5 h.	31 S.
Vénus	6	41	M.	3	7	S.	11	33 S.
Mars	1	7	M.	5	20	M.	9	33 M.
Jupiter	3	45	M.	10	2	M.	4	20 S.
Saturne	2	36	S.	9	0	S.	3	28 M.
Uranus	6	20	S.	11	25	S.	4	34 M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

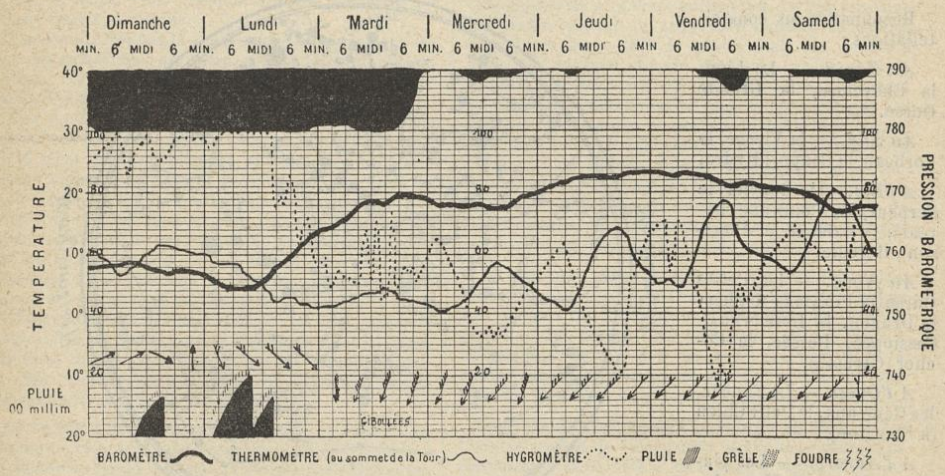
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 27 mars au samedi 2 avril 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. 27	757.24	6.8	11.4	9.10	8.3	86	100	O.-S.-O	15.6	6.2	0.1	Couvert. Pluie.
L. 28	754.52	des	cen	dante.	8.3	57	100	N.-O.	6.6	16.6	3.4	» »
M. 29	768.18	1.0	4.5	2.75	6.4	45	73	N.-N.-E.	17.0	»	6.8	Nuageux. Giboulées.
M. 30	767.13	0.2	8.6	4.40	5.0	33	65	N.-N.-E.	17.5	»	13.2	Assez beau.
J. 31	773.17	0.8	14.0	7.40	4.9	20	66	N.-E.	24.3	»	8.5	Beau.
V. 1	773.04	4.6	18.9	11.75	5.7	17	70	N.-E.	19.4	»	11.4	»
S. 2	768.28	7.7	20.5	14.10	6.9	48	85	N.-E.	11.8	»	7.3	»
Moyenne	765.93	3.51	12.98	8.25	6.5	»»	»»	Entre N.-E.	»	Total 22.8	Total 50.7	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MOYEN DE PROTÉGER CONTRE LA FERMENTATION UNE BOUTEILLE DE VIN EN VIDANGE. — Il peut être souvent utile de conserver dans des bouteilles « en vidange », c'est-à-dire à moitié vides, un vin de crû estimé qu'on sert seulement de temps à autre à ses amis et qui ne paraît pas à tous les repas sur votre table.

On peut prévenir l'œuvre destructive de l'acétification par le moyen suivant.

Après avoir hermétiquement fermé avec un bon bouchon votre bouteille à demi-vide contenant les restes du vin que vous voulez conserver, mettez-la dans l'eau très chaude de manière que le vin et l'air de la bouteille soient chauffés pendant quelques instants à une température de 60 degrés; puis laissez refroidir et abandonnez la bouteille à elle-même; le vin dans ces conditions ne se transformera jamais en vinaigre.

La recette est simple, économique à souhait, certaine. En voici l'explication.

Il y a déjà quelques années que les belles expériences de M. Pasteur ont établi la théorie des fermentations et en particulier de la fermentation acétique.

On sait que l'agent actif de la fermentation du vinaigre, le vrai ferment acétique, est un petit champignon auquel M. Pasteur a donné le nom de *mycoderma aceti*. C'est lui qui fixe l'oxygène de l'air au sein de la masse liquide et qui, le transmettant à l'alcool du vin, en fait l'acide acétique du vinaigre. Or, il est établi que ce micro-organisme perd sa vitalité et ses propriétés fermentescibles à partir d'une température facilement réalisable (50 à 60 degrés). Si dans une bouteille ordinaire où il y a du vin et de l'air portés à cette température le vin ne s'aigrit jamais, c'est que, par la chaleur, les germes du *mycoderma aceti*, que le vin et l'air peuvent tenir en suspension, perdent toute vitalité.

(*Comm. par* M. ANDRÉ ROBLOT.)

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LES EXPÉRIENCES DE M. TESLA

CURIEUX EFFETS DES COURANTS ALTERNATIFS A GRANDE FRÉQUENCE ET A HAUT POTENTIEL.

La Science électrique marche à pas de géant; tous les jours elle élargit son horizon par de nouvelles et importantes découvertes. Les derniers applaudissements de l'Ancien et du Nouveau Monde ont été pour M. Nikola Tesla.

Les expériences qu'il a présentées, en février dernier, aux membres réunis de la *Société française de Physique* et de la *Société Internationale des Electriciens* ont excité une vive et légitime admiration. Elles ont montré, une fois de plus, et sous un jour nouveau, les effets surprenants — bien que conformes aux théories actuelles de l'électricité dans leurs lignes générales — qu'il est possible de produire avec des courants alternatifs à grande *fréquence* et à grande *force électromotrice efficace*.

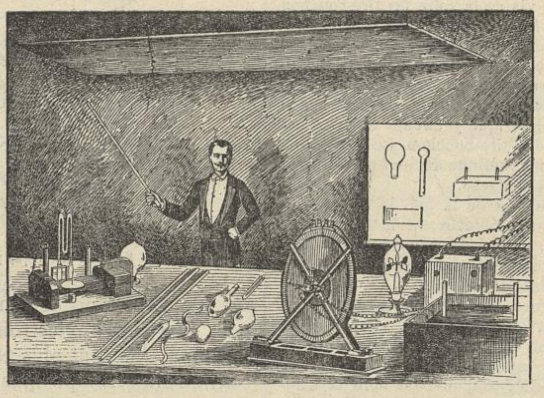


Fig. 299. — Appareils employés par M. TESLA dans ses expériences.

En dernière analyse les phénomènes découverts par M. Tesla sont dus *à deux champs électrostatiques opposés, de très courte durée, et se succédant à intervalles réguliers*, comme ceux qui résulteraient de l'interversion périodique et rapide des pôles d'une machine électrostatique de Holtz, de Wimshurst, etc.

L'habile électricien américain procède par deux méthodes; dans l'une de ces méthodes, que nous examinerons d'abord, il utilise les propriétés d'un *Alternateur* spécial représenté figure 299. Cet alternateur comprend un *Inducteur* fixe, formé par un anneau de fer forgé de 81 centimètres de diamètre extérieur et de $2^{cm},5$ environ de largeur, qui porte 384 *électro-aimants* disposés de façon que deux pôles consécutifs soient contraires. Devant ces pôles tournent 384 petites bobines, fixées par de fortes goupilles sur le bord d'un disque d'acier d'environ 76 centimètres de diamètre. Le courant induit est recueilli par deux *balais* frottant sur deux bagues auxquelles sont reliées les extrémités du circuit formé par les bobines induites.

Comment fonctionne un tel appareil?

Supposons qu'au départ les induits soient en face des inducteurs. Une rotation égale à l'angle d'écart de deux inducteurs fournit un courant électrique circulant dans un certain sens et la rotation égale qui suit donne un courant de sens opposé : le même cycle de courants, la même période, se reproduit pendant toute la durée de la rotation du disque induit (1).

(1) Pour comprendre aisément le détail du fonctionnement d'un alternateur il faut considérer d'abord le cas simple d'une spire de fil qui se déplace devant un pôle d'aimant ou, ce qui revient au même, d'électro-aimant.

On sait que l'espace qui avoisine un électro-aimant est appelé *Champ magnétique* et qu'il est sillonné par des *lignes de force* dont on obtient une fidèle image au moyen des *spectres* de limaille de fer. Ces lignes sont dirigées, par convention, dans le sens du mouvement que prend un pôle nord placé dans le champ de l'électro.

Si l'on place dans le champ de l'électro une spire de fil métallique, on constate que tout déplacement relatif des lignes de force et de la spire fait naître dans celle-ci un courant électrique appelé *Courant induit* qui commence avec le déplacement et finit avec lui.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comme il y a dans l'alternateur Tesla 384 inducteurs et par suite 192 périodes par tour, la fréquence du courant alternatif qu'il fournit, c'est à dire le nombre de périodes par seconde, est égal à 192×50 ou 9 600, si le disque de l'induit fait 50 tours par seconde.

Avec les alternateurs antérieurs à celui de Tesla la fréquence ne dépasse pas 150, ce qui tient au petit nombre de leurs inducteurs.

En excitant le plus possible les électros de l'alternateur Tesla on peut obtenir dans l'induit un courant efficace de plusieurs ampères et une force électromotrice efficace de 200 volts. Cette force électromotrice est faible comparativement à la différence de potentiels aux pôles d'un générateur électrostatique, différence de potentiels qui vaut plusieurs dizaines de milliers de volts.

Mais il est facile de transformer les qualités de l'énergie électrique débitée par l'alternateur : par exemple d'élever son potentiel tout en conservant sa fréquence.

Il suffit pour cela d'alimenter avec le courant de l'alternateur, le fil primaire d'une bobine d'induction du type de la bobine Ruhmkorff : fil primaire moins long et moins fin que le fil secondaire. Ce courant qui change

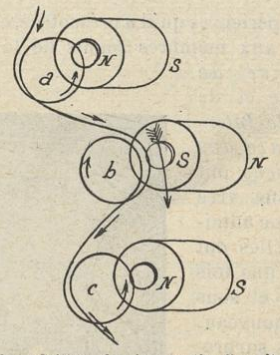


Fig. 300. — Schéma théorique partiel d'un alternateur.

jusqu'à 19 200 fois de sens par seconde, produit une force électromotrice d'induction incomparablement plus grande qu'un courant continu interrompu par un vibrateur, car dans ce dernier cas les déplacements des lignes de force sont beaucoup plus lents.

Dans de telles conditions la bobine ne doit pas contenir de noyau de fer, car les courants induits dans la partie superficielle de celui-ci étant, à chaque instant, de sens contraire au courant inducteur, s'opposent à l'aimantation du noyau qui absorbe dès lors inutilement de l'énergie en s'échauffant.

Le circuit secondaire de la bobine employée par M. Tesla compte seulement six fois plus de spires que le circuit primaire.

Par suite des grandes différences de potentiels qui s'établissent entre les diverses spires du circuit secondaire, des étincelles jaillissent entre elles dans l'air. Pour isoler les spires il faut plonger la bobine dans un bain d'huile de lin (ou de paraffine ou de résine). Cette différence d'action entre l'air et les liquides isolants tient sans doute à l'électrisation et au

---

On peut obtenir un tel effet soit en faisant varier la position de la spire, soit en faisant varier le courant d'*excitation* de l'électro.

Pour un même déplacement, l'intensité du courant induit augmente si l'on fait usage d'électros plus puissants, ou encore si on diminue la durée du déplacement. Il est important de retenir ce dernier point.

Si les deux bouts de la spire ne sont pas réunis, l'induction se produit encore et le circuit peut être fermé par une étincelle jaillissant entre les extrémités de la spire si celles-ci ne sont pas trop éloignées.

Il est facile de fixer le sens du courant induit en utilisant la règle de Maxwell par exemple. Il faut tout d'abord disposer vis à vis de la spire un tire-bouchon de telle sorte qu'en le faisant tourner, ainsi qu'il convient pour l'enfoncer dans un bouchon, il avance dans le sens des lignes de force. La spire s'éloigne-t-elle du pôle d'un électro aimant, ou plus généralement se trouve-t-elle amenée dans un champ magnétique moins intense, un courant électrique y circule en tournant dans le même sens que le tire-bouchon. Le contraire a lieu lorsque le champ magnétique devient plus intense à l'endroit où la spire est placée.

Il résulte immédiatement de là que le courant induit change de sens au moment où la spire passe devant le pôle et que, pour deux pôles de noms contraires, des courants de sens opposés correspondent aux mêmes déplacements de la spire.

Dans le cas de la figure 300 qui représente une suite de pôles équidistants, alternativement nord et sud, disposés sur une même circonférence, on voit que le courant induit aura de *a* en *b* le sens de la première flèche car, la spire s'éloigne d'un pôle nord et s'approche d'un pôle sud. De *b* en *c* le courant induit aura le sens de la flèche qui suit opposé au précédent, car la spire s'éloigne d'un pôle sud et s'approche d'un pôle nord.

La succession de ces deux courants de sens opposés se reproduira ensuite aussi longtemps que durera le mouvement de la spire; leur ensemble a reçu le nom de *Période*. Puisqu'une période correspond au passage de la spire d'un pôle nord, par exemple au pôle nord, suivant, il y aura, par tour, autant de périodes qu'il y a de pôles nord inducteurs, c'est-à-dire un nombre égal à la moitié du nombre total des inducteurs.

La durée de la période dépend évidemment de l'écart que présente deux inducteurs consécutifs et de la vitesse du mouvement de rotation qui emporte la spire.

Le nombre de périodes fournies par l'alternateur en une seconde se nomme la *Fréquence* du courant alternatif auquel il donne naissance.

Pour que tous les inducteurs travaillent en même temps, on dispose sur le bord du disque induit autant de bobines équidistantes qu'il y a d'inducteurs; il est nécessaire alors pour que les effets d'induction s'ajoutent à chaque instant dans toutes les spires de donner au circuit induit l'*enroulement* indiqué par la figure 300 et qui s'explique de lui-même.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mouvement facile des particules d'air. C'est aux bornes du circuit secondaire que l'on puise l'énergie capable de produire les effets découverts par M. Tesla.

On peut exagérer encore la fréquence et la différence de potentiels aux bornes de cette bobine en employant comme courants alternatifs lancés dans le fil primaire, les courants qui accompagnent la *décharge oscillante* d'un condensateur dont les armatures sont réunies par un conducteur de forme et de résistance convenables. Ces décharges, s'effectuant alternativement d'une armature à l'autre d'un condensateur, ont été étudiées par S. W. Thomson, Helmholtz, Feddersen, Mouton, Lodge, Hertz, etc.; elles ont une fréquence qui

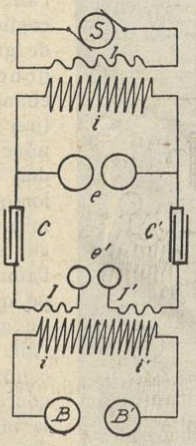


Fig. 301. — Dispositif adopté par M. Tesla.

dépend de la *capacité* du condensateur (c'est-à-dire de la surface de ses armatures et de leur distance), de la résistance du circuit et de sa forme. En faisant varier ces trois éléments M. Lodge a obtenu une gamme de décharges oscillantes dont les périodes varient de un cinq centième à un millionième de seconde. M. Hertz dans ses célèbres expériences a obtenu des périodes beaucoup plus courtes encore et qui sont de l'ordre du billionième de seconde.

La figure 301 représente le dispositif adopté par M. Tesla. On voit en S un alternateur Siemens fournissant un courant dont la fréquence est de 50 et qui traverse le fil primaire I d'une bobine d'induction. Le courant induit *i* dans le fil secondaire charge les condensateurs C, C' qui se déchargent entre les deux boules de l'excitateur *e'*. Les courants alternatifs à très-grande fréquence traversent le fil primaire I I' de la bobine de M. Tesla et induisent dans le circuit *i*, *i'* une force électromotrice considérable qui détermine entre les bornes B et B' une différence de potentiels énorme.

L'excitateur *e* sert au réglage de l'appareil. M. Tesla a pu atteindre ainsi, dit-il, des différences de potentiels de 500 000 volts et une fréquence de 1 000 000.

On peut dire que le condensateur est ici un véritable *transformateur de fréquence et de potentiels*.

Au lieu d'exciter la bobine de charge au moyen de l'alternateur Siemens, il est clair que l'on peut tout simplement faire usage des courants provenant d'une batterie d'accumulateurs.

Quels que soient les moyens mis en œuvre, on dispose aux bornes B, B' d'une énergie qui correspond à un état électrique spécial — haut potentiel et grande fréquence — et dont nous allons maintenant examiner les principaux effets.

(*A suivre.*) A. GUILLET.

LES MINES DE HOUILLE ET LE GRISOU

Suite et fin (1).

Au début de l'industrie des mines on n'exploitait que les gîtes très peu grisouteux. Les mineurs ne possédaient que des lampes à feu nu (fig. 302). Pour éviter les explosions graves on provoquait, après le départ

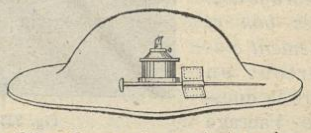


Fig. 302. — Lampe à feu nu, piquée au chapeau.

des ouvriers, de petites explosions dans tous les endroits où le gaz pouvait s'accumuler. Un homme, couvert de gros vêtements de toile, la tête abritée par un grand capuchon, arrivait à plat ventre dans l'endroit suspect et élevait sa torche jusqu'au sommet de la galerie. S'il y avait du grisou, l'explosion se produisait et l'homme qu'on appelait le pénitent s'aplatissait sur le sol pour laisser passer la flamme.

En 1815, Davy inventa pour les mineurs une lampe portative où la flamme est séparée de l'atmosphère par une toile métallique. Le grisou pouvait pénétrer dans la lampe au travers de la toile et brûler au contact de la flamme.

(1) Voir le numéro 77.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Mais la toile métallique, par sa large surface et par sa grande conductibilité, empêchait la flamme de se propager au dehors (fig. 304). Cette lampe permit d'exploiter des couches grisouteuses et elle fut employée pendant longtemps. Mais on reproche à cet appareil d'absorber une grande quantité de lumière : de plus, un courant d'air peut amener la flamme au contact de la toile métallique et si cette toile rougit une explosion peut se produire.

On a créé bien des types de lampes pour remédier à ces inconvénients. Voici l'une des meilleures, la lampe Furnat : la flamme brûle à l'abri d'un verre épais; l'air destiné à la combustion arrive en-dessous de ce verre en traversant une double toile métallique, quant à l'air brûlé il sort en traversant successivement deux toiles de fil de fer (fig. 305).

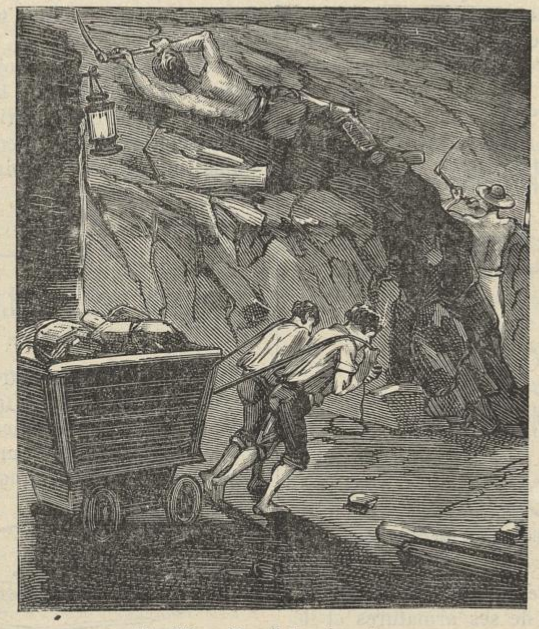


Fig. 303. — Travail dans les mines.

Voici les précautions adoptées dans toutes les mines pour éviter les explosions.

1° *L'aérage doit être très bon et parfaitement établi.* Partout on considère la question de l'aérage comme la plus importante, car c'est en diluant le grisou et en l'entraînant à l'extérieur, au moment de sa production, qu'on a le plus de chances d'éviter les accidents.

2° *L'ouvrier ne doit jamais ouvrir sa lampe à l'intérieur de la mine.* On a inventé bien des systèmes de fermetures. Presque partout on ouvre les lampes avec une clef spéciale : mais l'ouvrier peut se procurer une de ces clefs. Aussi certaines compagnies soudent leurs lampes avant de les remettre aux ouvriers. Certains appareils ne peuvent s'ouvrir qu'avec un électro-aimant puissant. Une des inventions les plus originales est la suivante.

La lampe est simplement fermée par un pas de vis, mais pour ouvrir la lampe il faut faire *douze cents tours*. Cela est si long, si long que l'ouvrier n'a pas le courage d'aller jusqu'au bout et qu'il se décide à aller jusqu'à la lampisterie ou on dévisse la lampe au moyen d'engrenages. Par contre, dans certaines mines anglaises, on pousse un peu trop loin, à mon avis, le respect de la liberté individuelle. La lampe est fermée par un simple joint à baïonnette et l'ouvrier peut l'ouvrir très facilement, il sait seulement que si la mine saute il sautera le premier.

3° *Quand il y a du grisou sur un chantier, il ne faut pas y tirer de coup de mine, surtout si l'air contient des parcelles de charbon.* En effet, il peut se produire une explosion quand il y a des poussiers dans l'air, même s'il ne contient que 2 0/0 de grisou. Il faut donc arroser le chantier avant de tirer le coup de mine et le feu ne doit être mis que lorsque le maître mineur a constaté, en observant la flamme de sa lampe, qu'il n'y a pas de grisou dans l'air. Dans le cas contraire il faut renoncer à employer la mine ou abandonner le chantier. Il semble que la catastrophe d'Anderlues doive être attribuée à l'oubli de cette précaution.

4° *Il faut empêcher les hommes d'emporter des allumettes et du tabac.* Cela peut paraître extraordinaire, mais il faut beaucoup de surveillance pour empêcher le mineur de fumer, surtout après le repas qu'il prend vers dix ou onze heures. Au cours d'un stage fait dans les mines de Saint-Etienne, aux puits Chatelus, nous avons vu plusieurs fois des ouvriers fumer dans la mine. On a renvoyé ceux qui avaient été pris; mais quelques mois après une explosion se produisait au moment du déjeuner et ensevelissait 130 hommes.

Quand une explosion de grisou se produit, la flamme se répand dans les galeries avec une grande vitesse et suit généralement le courant d'aérage pour sortir par le puits de retour d'air. Les portes réglant la ventilation sont arrachées

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les ouvriers rencontrés par la flamme sont horriblement brûlés; le feu pénètre dans leurs poumons et leur ronge la poitrine. Quelques mineurs ont pu échapper à la mort en se précipitant sur le sol, le visage plongé dans la boue pour éviter d'avaler le feu.

Mais souvent la pression, qui peut atteindre deux ou trois atmosphères, cause un brusque afflux de sang au cœur et amène une mort instantanée.

Après l'explosion il y a production de gaz irrespirables, acide carbonique et azote. Si le grisou est en excès et n'a pas brûlé complètement, il se produit de l'oxyde de carbone qui va empoisonner les mineurs sur les chantiers éloignés. On a trouvé parfois en faisant

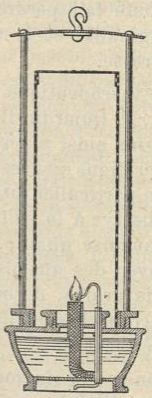


Fig. 304.
Lampe Davy.

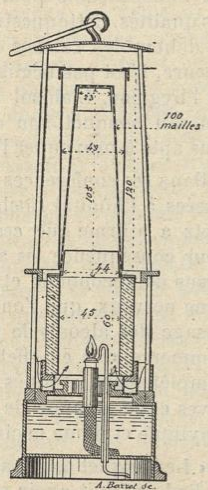


Fig. 305.
Lampe Furnat.

le sauvetage, des mineurs asphyxiés par l'oxyde de carbone, tandis que leurs lampes, placées à terre, continuaient à brûler auprès d'eux.

Souvent une explosion de grisou, faible par elle-même, est suivie d'une deuxième explosion due aux poussières répandues dans l'air par l'ébranlement du premier coup de feu. Une flamme jaune ou rougeâtre revient en sens inverse du courant d'aérage en produisant de l'acide carbonique et en couvrant les boisages de croûtes de houille calcinée. Plusieurs explosions de grisou peuvent se succéder à quelques heures d'intervalle. Le premier coup de feu allume les soufflards et s'il y a encore des dégagements de grisou une nouvelle catastrophe se produit.

On conçoit combien il est difficile d'organiser le sauvetage quand la vie de la mine est brusquement désorganisée par un pareil accident. Quand les machines et le ventilateur n'ont pas été détruits il faut chercher à rétablir le courant d'aérage en établissant de nouvelles portes; en même temps il faut combattre les incendies en isolant certaines parties de la mine par des murailles en glaise ou en maçonnerie. Dès que cela est possible on se met à la recherche des cadavres et on tâche de découvrir s'il n'y a pas dans quelque coin de la mine des malheureux isolés par un éboulement, privés de lumière et de vivres, qui attendent parfois plusieurs jours la mort ou leurs sauveteurs.

L. Borne,
Ingénieur, E. C. P.

HYGIENE DE L'ALIMENTATION

LE VIN

Son origine, ses falsifications, les moyens de les découvrir.

« L'hygiène, dit Bouchardat, est cette partie des sciences médicales qui a pour but d'étudier les moyens de conserver et de perfectionner la santé de l'homme. » Une des branches les plus considérables de l'hygiène est celle qui se rapporte à l'étude des aliments. Il est du domaine des médecins d'indiquer quels sont les aliments que nous devons adopter suivant notre tempéramment, notre âge, nos affections morbides. Dans la plupart des cas, lorsque le fonctionnement de nos organes est normal, l'expérience nous guide dans ce choix sans que nous ayons besoin d'études spéciales; mais il ne suffit pas de savoir que telle substance plutôt que telle autre convient à notre nutrition il faut encore que nous puissions nous assurer qu'elle est saine et intacte. C'est alors qu'intervient la chimie. L'attrait d'un gain plus considérable a poussé des commerçants peu consciencieux à recourir à l'adultération des produits alimentaires; de grossières qu'elles étaient, les fraudes sont devenues de plus en plus habiles. Des lois ont été promulguées pour poursuivre cette atteinte à la santé publique, des laboratoires ont été fondés à grands frais pour la déceler. Mais, tandis que la science donnait au chimiste ses moyens de recherches, c'est à elle que le fraudeur s'adressait pour perfectionner ses procédés. Dans cette lutte on peut affirmer que celui-ci a aujourd'hui incontestablement le dessous et que l'amélioration incessante des méthodes d'analyse ne lui permet plus d'espérer la victoire. Les municipalités des grandes villes ont compris de quelle im-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

portance était cette question de l'hygiène alimentaire; dans toutes, les produits de consommation sont soumis au contrôle le plus rigoureux

Comme nous le disions tout à l'heure la fraude est devenue parfois si habile qu'il faut au chimiste un outillage particulier pour s'en convaincre; mais, comme la nécessité de recourir à des moyens peu dispendieux s'impose à la falsification, le plus souvent elle est évidente avec des instruments que tout le monde est capable de manier. Les moyens d'investigation reposent sur des données scientifiques si élémentaires que personne ne les ignore. C'est cette étude à la portée de tous que nous avons le dessein d'exposer ici.

Partant de ce principe, nous ne pouvons suivre une classification rigoureusement scientifique. Nous croyons qu'il convient mieux alors de prendre, parmi le grand nombre de produits destinés à notre alimentation, ceux qui nous apparaissent comme devant être logiquement groupés et d'examiner successivement chacune de ces séries. — Parmi les substances dont l'usage est le plus répandu celle qui au su de tous s'est prêtée aux falsifications les plus nombreuses et les plus variées est le *vin*.

Le vin est le produit de la fermentation du jus de raisin. Dans une lutte qui sera un des plus grands événements de notre siècle, Pasteur, le révélateur de l'infiniment petit, a démontré qu'avec l'été apparaissait sur la vigne un micro-organisme qui y attend le moment où dans la cuve il sera en contact avec le liquide pour y produire la fermentation alcoolique. Placé dans le milieu le plus favorable à son développement, en présence des aliments qu'il recherche, il manifeste son existence par ce phénomène. Le sucre sous son influence se transforme en alcool et acide carbonique; sans en connaître la cause c'est le résultat que Gay-Lussac avait constaté. Depuis, Pasteur a démontré que la réaction chimique était plus complexe et qu'à côté des deux substances dominantes que nous venons de citer il s'en formait quelques autres, particulièrement de la glycérine et de l'acide succinique. Dans le vin nous retrouvons en effet ces différents corps à côté de ceux que le jus de raisin contient avant fermentation, à savoir du tannin, des huiles essentielles, des éthers, des sels et en particulier des tartrates. Ce liquide si complexe a la composition la plus variable; la nature du cépage, l'âge du plant, la constitution du sol, la température moyenne de l'année, le degré d'humidité de la fin de l'été et enfin le mode de fermentation sont autant de facteurs pouvant modifier le rapport des éléments entre eux.

Malgré les différences plus ou moins profondes de la composition des vins de diverses contrées, il existe une relation entre les divers éléments dominants qui permet de découvrir les manipulations auxquelles ce liquide aura été soumis. *Est déclarée comme fraude toute addition de matière étrangère tendant à dénaturer la composition d'une substance.* Il est indiscutable qu'il faut considérer comme telle l'addition au vin d'eau ou d'alcool. Dans ce produit naturel il existe une harmonie que nos connaissances actuelles ne nous permettent pas de reproduire artificiellement et qui est indispensable pour que le vin conserve ses qualités. Cette question qui intéresse le fisc, en dehors des raisons que je donnais tout à l'heure, n'est pas négligeable au point de vue de l'hygiène. L'alcool ajouté fait perdre au vin son bouquet, son originalité et le rend plus apte à provoquer l'ivresse.

Dans ses conférences de thérapeutique professées à l'hôpital Cochin, M. Dujardin-Beaumetz a affirmé que ces vins ainsi *vinés* ont pour conséquence les altérations graves des tissus de l'économie et en particulier du système nerveux, que l'on observe à la suite de l'usage des alcools de mauvaise qualité. Le commerce vine en effet avec des alcools incomplètement rectifiés, de grains, de betteraves et de pommes de terre riches en alcool amylique et d'une nocivité reconnue.

« Le bouquet qui charme le sens du goût et de l'odorat doit avoir son utilité hygiénique car on sait que de très petites quantités de substances sapides exercent une heureuse influence sur la nutrition, » dit encore Bouchardat. L'addition d'eau au vin s'appelle *mouillage*, l'addition d'alcool *vinage*. La première manœuvre est rarement effectuée sans la seconde, sauf dans le cas où l'on est en présence de gros vins, riches en alcool et en matière colorante. Le plus souvent cette addition d'eau, si avantageuse pour le vendeur, dilue tellement la saveur et la couleur du vin qu'il serait impossible de le vendre sans en rehausser le goût par de l'alcool, la teinte par une matière colorante.

Si l'on soumet une quantité mesurée d'un vin à une évaporation rapide et à une dessiccation au bain-marie bouillant on obtient un résidu toujours de même poids, que l'on nomme *extrait sec*, et qui est un des caractères les plus importants du produit. Il existe

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un rapport assez général entre l'alcool et l'extrait : ce dernier, exprimé en grammes, donne un nombre souvent voisin du quart ou du cinquième de celui qui représente le poids d'alcool par litre. Lorsque le rapport de l'extrait à l'alcool est notamment inférieur à 0,20 — 0,25 on peut soupçonner le mouillage. Pour les vins rouges ordinaires, le vinage est caractérisé dès que le rapport entre le poids de l'alcool et celui de l'extrait (sucre déduit) dépasse sensiblement 4,0 à 4,5. Une analyse complète, mettant sous les yeux les quantités présentes des éléments caractéristiques, permet seule de se prononcer sur le bien-fondé de cette opinion.

Parfois le chimiste est appelé à vérifier si un vin possède bien l'origine et l'âge annoncés par le vendeur : il existe des tableaux rassemblant les analyses de tous les principaux crus français ou étrangers, l'expert ne peut rendre un jugement qu'après avoir comparé ces résultats à ceux du type. En effet, chaque vin possède des caractères qui lui sont propres et que par conséquent il faudra retrouver pour pouvoir conclure à l'authenticité. Cette question n'est pas celle qui se présente le plus fréquemment. Les produits de consommation les plus répandus sont des mélanges de vins d'origines très différentes et surtout de compositions disparates que le commerce nomme *coupages*. L'Espagne, l'Italie et même l'Asie, avant les derniers traités de commerce, nous fournissaient une énorme provision de vins épais, très chargés en couleur, que le commerce de gros alliait aux vins du centre de la France, plus clairs, moins riches en alcool et à l'égard desquels la population parisienne ne partage pas l'enthousiasme de Rabelais. Certains vins du Midi possèdent une telle saveur astringente qu'il serait impossible de les utiliser sans les mélanger à d'autres plus légers.

Si ces coupages ont l'avantage de faciliter l'écoulement d'un produit qui est une des richesses nationales, ils ont l'inconvénient de se prêter aisément aux manœuvres des fraudeurs. En effet, ces mélanges n'étant tenus de ne se rapprocher que vaguement d'un type défini, le chimiste sera parfois très embarrassé pour conclure au mouillage ou au vinage que l'on pratique cependant si souvent. La difficulté s'est trouvée bien amoindrie lorsque, des mercuriales des journaux agricoles et des nombreuses analyses, il est ressorti que ces vins de coupages différaient assez peu entre eux pour que l'on pût adopter une moyenne de composition ; celle-ci fut fixée à 12° pour l'alcool et 24 gr. pour l'extrait sec. Ces chiffres ne sont admis que pour les vins livrés par le commerce de gros ; c'est un usage de mouiller ceux-ci au cinquième pour la vente au détail.

L'importance de la teneur en alcool et en extrait étant établie, nous allons passer en revue les procédés de dosage que tout le monde peut utiliser sans connaissances spéciales.

(*A suivre.*)

R. Auzenat.
Expert-chimiste au laboratoire municipal.

VARIÉTÉ

EDGAR ET SES SUCCESSEURS

Le Muséum d'histoire naturelle recevait, il y a quelque temps, un jeune chimpanzé devenu bientôt populaire sous le prénom romanesque d'*Edgar*. Malheureusement, le pauvre animal qui avait fait le voyage dans une caisse à claire-voie par les froids si rigoureux que nous venons de traverser, portait déjà en lui, lors de son arrivée au Jardin des Plantes, les germes de la phtisie qui devait l'enlever si rapidement. Après avoir amusé ses gardiens pendant quelques jours par ses jeux et ses gambades, il devint bientôt triste et languissant, refusant de quitter la bouche de chaleur contre laquelle il se blotissait frileusement et mourut enfin. Sa place heureusement n'est pas restée longtemps vide et depuis quelques jours notre grand établissement zoologique parisien compte deux nouveaux représentants du groupe des singes anthropomorphes. Ce sont deux jeunes orangs-outangs, l'un mâle, l'autre femelle, âgés d'environ deux ans. La femelle semble en parfait état de santé; le mâle a souffert du voyage. Il faut espérer que les soins dont ils sont tous deux entourés empêcheront ces curieuses et intéressantes bêtes de subir le triste sort de leur malheureux prédécesseur. Néanmoins, il faut s'attendre à ce que la phtisie vienne encore, tôt ou tard, enlever ces habitants des pays chauds, auxquels, malgré les précautions, notre climat ne saurait convenir. On parviendrait sans doute à les conserver assez longtemps si on pouvait leur offrir pour demeure de vastes serres bien chauffées et plantées d'arbres rappelant les forêts de leur pays natal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Malheureusement, un empêchement d'ordre budgétaire s'oppose à la réalisation de ce projet si souvent caressé par le savant directeur de la ménagerie du Muséum.

Les deux nouveaux pensionnaires du Jardin, déjà baptisés Paul et Virginie, sont, avons-nous dit, des orangs. Quels sont les principaux caractères qui les distinguent d'un chimpanzé tel qu'était Edgar? C'est ce que nous nous proposons de rappeler au lecteur.

Les singes anthropoïdes, c'est-à-dire outre le chimpanzé et l'orang, le gorille et le gibbon, sont de tous les singes ceux qui présentent le plus de ressemblance avec l'homme. Ils s'en distinguent par une attitude verticale et une marche bipède imparfaites. La colonne vertébrale de ces singes ne présentant point les différentes courbures successives de celles de l'homme, l'animal ne peut réaliser qu'imparfaitement la station verticale sur ses pattes postérieures et s'appuie normalement sur le sol au moyen de l'extrémité dorsale des doigts de la main. Le corps conserve cependant une direction voisine de la verticale, grâce à la longueur démesurée des bras qui descendent au moins jusqu'au genou comme chez le gorille et traînent presque à terre chez le gibbon. Le membre supérieur est d'ailleurs toujours plus long que le membre inférieur chez les anthropoïdes : c'est l'inverse chez l'homme.

Fig. 306. — Portrait d'Edgar.

Le gorille et le chimpanzé vivent sur la côte occidentale de l'Afrique; le premier habite le Gabon où il se plaît dans les contrées accidentées, au milieu des grands arbres et des broussailles. C'est le géant des anthropoïdes, car à l'état adulte il peut atteindre 1m,60 de haut. C'est aussi le plus fort et celui dont les formes rappellent le plus celles de l'homme. Les bras ne descendent que jusqu'aux genoux. Son corps est couvert de longs poils noirs excepté au visage, à la paume des mains et sur une partie de la poitrine. — L'orang et le gibbon sont originaires d'Asie; ils vivent aux Indes et plus communément dans la presqu'île de Malacca et dans les îles voisines telles que Sumatra, Bornéo et autres îles de la Sonde. Les gibbons sont les plus petits des anthropoïdes; leur taille ne dépasse pas un mètre. Leurs bras traînant presque à terre suffisent à les faire reconnaître. Nous insisterons plus particulièrement sur les deux genres d'anthropoïdes de taille moyenne, le chimpanzé africain et l'orang-outang de Bornéo, afin de faire ressortir les différences les plus sensibles qui existent entre le singe qui vient de mourir et ceux qui lui ont succédé au Jardin des Plantes.

Le chimpanzé vit dans les forêts de la Guinée. Dans son pays natal il peut parvenir à la taille de 1m,52 à l'état adulte. Les individus que l'on peut observer dans les ménageries de nos pays sont toujours de taille moindre et c'est ainsi qu'Edgard ne dépassait pas un mètre. Cela tient à ce que nous ne possédons jamais que des jeunes, les seuls qu'il soit possible de capturer vivants et que la maladie enlève sans leur permettre d'atteindre en captivité leur taille définitive. Les bras du chimpanzé sont par rapport au corps plus longs que ceux du gorille et descendent plus bas que le genou vers le milieu de la jambe. L'animal marche habituellement presque debout, appuyant sur la terre l'extrémité dorsale des doigts de la main. Il peut cependant marcher tout à fait debout en croisant ses bras derrière la tête pour faire contre-poids; mais cette position le fatigue vite et à la moindre alerte il se remet à quatre pattes et court se réfugier sur un arbre. Le chimpanzé vit presque toujours à terre et ne monte sur les arbres que pour se soustraire au danger, cueillir sa nourriture qui consiste principalement en fruits et construire sa demeure. Le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

corps est gros et court et le ventre fait saillie en avant. La tête est allongée, le front fuyant, le nez aplati, les lèvres minces et mobiles. Tout le corps, sauf la face et le dedans des mains, est couvert de poils noirs qui peuvent devenir gris avec l'âge. Chez les individus adultes, les poils du menton forment barbe; ceux du côté du visage ressemblent à des favoris. La figure n'a jamais l'expression de férocité qui caractérise le gorille. C'est le plus doux et le plus intelligent des singes anthropomorphes; c'est d'ailleurs celui dont le cerveau ressemble le plus à celui de l'homme. Les caractères précédents s'appliquent au *Troglodytes niger*, espèce à laquelle appartenait le jeune singe qui vient de mourir au Muséum. C'est d'ailleurs la seule espèce nettement définie du genre chimpanzé. L'explorateur du Chaillou dans le récit de ses *Voyages et aventures dans l'Afrique équatoriale*, décrit deux autres espèces de chimpanzés, le *T. calvus* ou *nschiego-mbouwe* et le *T. Kulu-Kamba*. Ce sont probablement là deux simples variétés de l'espèce précédente; l'état actuel de la zoologie sur ces anthropoïdes ne permet pas de préciser.

L'orang-outang habite à Bornéo les grandes forêts marécageuses du sud et de l'ouest de l'île. Il est de moindre taille que le chimpanzé; les plus grands mâles n'atteignent pas plus de 1m40 et les femelles sont un peu plus petites. Les deux individus élevés en ce moment au Muséum n'ont point encore atteint cette taille car ce sont des jeunes. L'orang-outang s'éloigne plus de l'homme que le gorille et le chimpanzé par son aspect extérieur : les bras descendent jusqu'aux chevilles, la tête en forme pyramidale se termine par un museau très saillant où la mâchoire inférieure dépasse légèrement celle d'en haut. Les canines très développées s'élèvent au-dessus des autres dents. Cependant, au point de vue anatomique, l'orang semble se rapprocher de l'homme pour cette raison que comme lui il a douze paires de côtes alors que gorille et chimpanzé en ont treize. La cloison située entre les deux narines se prolonge au delà des ailes du nez qui est tout à fait aplati, les lèvres sont gonflées et ridées; la peau du cou, fort court, est plissée fortement sur le devant. L'animal est couvert de longs poils roux, abondants sur les côtés du corps, rares sur la poitrine et le dos. La face palmaire de la main est nue ainsi que la partie dorsale des doigts qui sont plus longs que ceux du chimpanzé. Chez les adultes les poils du menton de nuance souvent plus claire que ceux du reste du corps forment une sorte de barbe qui manque chez le jeune. L'orang est un animal calme et paisible même dans le jeune âge où il ne présente pas la vivacité et l'espièglerie du chimpanzé; en vieillissant il devient paresseux. Tous les orangs-outangs connus jusqu'à ce jour semblent appartenir à la même espèce (*satyms orang*) dans laquelle on distingue plusieurs variétés dues probablement surtout à des différences d'âge et de sexe.

Fig. 307. — Paul et Virginie.

Tels sont les principaux caractères qui distinguent le chimpanzé des deux orangs que nos lecteurs peuvent aller admirer au Jardin des Plantes. Espérons que le séjour à Paris sera moins rapidement mortel pour les deux nouveaux pensionnaires du Muséum que pour leur infortuné prédécesseur et que d'ici longtemps ils vont faire l'ornement de notre collection d'animaux vivants en même temps que la joie des nombreux habitués de la ménagerie du Jardin des Plantes.

PAUL CONSTANTIN.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'INDUSTRIE CHIMIQUE

La fabrication actuelle du Phosphore.

Suite et fin (1).

Une nouvelle usine à phosphore est en construction en Angleterre à Wednesfield ; les procédés qui y seront employés et qui sont essayés depuis deux ans aux usines électrométallurgiques de Milton, sont tout à fait différents des procédés ordinaires. Ils consistent à réduire directement le phosphate tribasique de chaux par le charbon en présence des sables siliceux : c'est, en somme, le procédé préconisé il y a déjà longtemps par Wöhler. Il permet d'extraire la totalité du phosphore, puisque la silice met en liberté tout l'acide phosphorique qui est ensuite réduit par le charbon. Mais on sait que ce procédé n'avait pu jusqu'ici être utilisé à cause de la corrosion

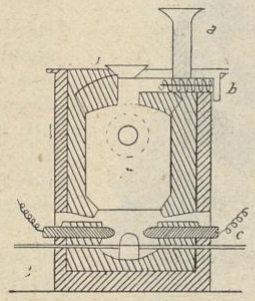


Fig. 308. — Four électrique pour la préparation du phosphore.

rapide des cornues dans lesquelles se faisait la réduction.

Dans le procédé de Milton, — et c'est là le côté original du procédé, — le chauffage de la masse est fait au moyen de l'électricité dans un four analogue aux fours Cowles pour la préparation des alliages d'aluminium. On fait jaillir l'arc électrique d'une dynamo de plusieurs milliers d'ampères, au sein d'un mélange de phosphate, de charbon et de sable, la masse étant en fragments entre lesquels l'arc peut jaillir de façon à ce que la température soit sensiblement la même dans une même région du four. En dehors de la haute température obtenue, M. Joubert admet que les propriétés réductrices de l'électrode négative de charbon jouent aussi un rôle important dans les réactions électrothermiques de ce genre. La figure 308 indique la disposition générale du four électrique pour cette préparation du phosphore. Un courant de 5,000 ampères sous une tension de 50 à 60 volts est amené par deux cylindres de charbon de 1m,10 de long et de 6,27 centimètres de diamètre placés à la partie inférieure du four. Le mélange arrive par la partie supérieure au moyen d'une trémie et d'une vis d'Archimède. La vapeur du phosphore et les gaz s'échappent du four pour se rendre dans des appareils condenseurs convenables. Chaque four carré de 2m,10 de côté peut donner 75 kilogrammes de phosphore par jour.

Bien que la chaleur provenant de la transformation de l'énergie électrique coûte cher, le procédé est encore paraît-il économique, la chaleur servant presque toute entière à effectuer le travail chimique ; le chauffage étant tout intérieur et la masse du fourneau s'échauffant relativement peu. Quel que soit l'avenir de ce procédé électrothermique, nous le croyons sérieux, intéressant et digne d'être vulgarisé.

A. Rigaut.

(1) Voir le numéro 77.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

COURS DE PHOTOGRAPHIE

Suite (1).

Chapitre VIII.

État du phototype après le développement. — Fixage. — Lavage. — Séchage. — Insuccès.

Le phototype, en sortant du bain révélateur, se trouve dans l'état suivant :

Noirs. — Bromure d'argent complètement réduit.

Gris. — Bromure d'argent réduit en partie.

Blancs. — Bromure d'argent non réduit.

Si ce phototype était exposé à la lumière solaire, au bout d'un certain temps le bromure d'argent non réduit deviendrait *noir*, et l'image ne serait bientôt plus visible.

Non seulement pour la raison que nous venons d'exposer, mais encore pour rendre les blancs absoluments *transparents*, il faut faire subir au phototype une cinquième opération : le *fixage*.

Fixage. — *Le fixage, c'est l'opération photographique qui a pour but de rendre les blancs du phototype transparents et inalté-*

(1) Voir la *Science moderne* nos 1, 2, 7, 10, 14, 22 à 26, 28, 30, 31, 34, 36, 37, 60, 62, 71 et 74.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rables à la lumière, ou, encore, de ne laisser sur le verre, que l'argent métallique et la gélatine.

Le produit employé pour cette opération, est l'*hyposulfite de soude* (NaO,S^2O^2+5HO).

Voici la formule du bain de fixage :

Eau ordinaire.....	1,000 c.c.
Hyposulfite de soude.....	150 gr.

La dissolution peut se faire assez rapidement à froid.

Une fois le phototype retiré du révélateur,

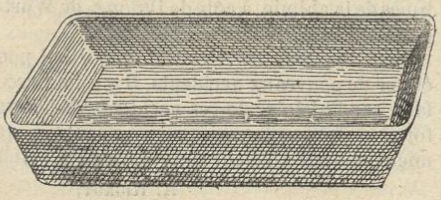


Fig. 309. — Cuvette horizontale.

il faut le laver à grande eau pendant quelques minutes, puis le mettre dans la cuvette contenant le bain de fixage. D'une façon très inégale, les blancs deviennent transparents; lorsqu'ils ont tous disparus, le fixage est terminé.

Le bain peut servir jusqu'à ce qu'il devienne trouble.

Il arrive assez souvent, surtout en été pendant les grandes chaleurs, que la gélatine du phototype se soulève et même qu'elle quitte tout à fait le verre dans le bain de fixage.

Pour remédier à cet insuccès, il faut ajouter à ce bain un corps soluble, capable de *durcir*, de *tanner* la gélatine; l'*alun de chrome* ($KO,SO^3+Cr^2O^3,3SO^3+24HO$) et l'*alun de potasse* ($KO,SO^3+Al^2O^3,3SO^3+24HO$) possèdent cette propriété.

La formule du bain de fixage doit être de préférence, en été, la suivante :

Eau.....	1,000 c.c.
Hyposulfite de soude.....	150 gr.
Alun de chrome.....	100 gr.

L'alun de chrome a une action encore plus marquée que l'alun de potasse; c'est pourquoi nous l'avons indiqué dans cette formule.

Lavage. — Pour assurer la conservation du phototype fixé, il faut le débarrasser de toute trace d'hyposulfite de soude, au moyen de lavages énergiques à l'eau froide.

Sortant du fixage, le phototype est placé sous un robinet et, pendant dix minutes, au minimum, on le laisse recevoir l'eau courante qui entraîne la plus grande partie de l'hyposulfite de soude dont la gélatine est imbibée. Ensuite, on le laisse séjourner pendant quelques heures dans une cuvette pleine d'eau fréquemment renouvelée.

Un instrument très pratique pour le lavage se compose d'une cuve en zinc munie d'un robinet et d'un *égouttoir-séchoir* mobile.

Les plaques sont mises sur l'égouttoir que l'on fait entrer dans la cuve. Le tout est placé sous un robinet ouvert et reçoit l'eau qui s'écoule par le robinet de la cuve, de telle façon que, pendant le temps jugé nécessaire, les plaques sont lavées à l'eau courante.

(*A suivre*) Ed. Grieshaber fils.

PROBLÈME [1]

Problème d'Électricité.

Une balle de sureau de rayon négligeable et de masse 1, chargée d'une quantité d'électricité égale à 1, est en équilibre à une distance de 20 centimètres du centre d'une sphère de 2 centimètres de rayon au potentiel v. On demande la valeur de ce potentiel sachant que l'angle d'écart du fil de masse négligeable qui porte la balle est égal à 45°?

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

La pipe enchantée.

Vous annoncez que vous allez remplir une bulle de savon, de fumée sans allumer votre pipe. Il n'y a rien de plus simple à réaliser : vous versez quelques gouttes d'ammoniaque dans l'eau de savon préparée à la manière ordinaire et vous soufflez des bulles avec votre pipe, après avoir pris soin, sans le dire, de mettre une goutte d'acide chlorhydrique dans le foyer de votre pipe, cet acide en se combinant à l'ammoniaque donne d'abondantes fumées blanches de chlorhydrate d'ammoniaque qui remplissent les bulles.

(1) On adressera les solutions à M. A. Guillet, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

UNE EXPLOSION AU LABORATOIRE DE CHIMIE

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

Il y a quelques jours, le 13 avril dernier, vers une heure de l'après-midi, une formidable explosion se produisait dans le laboratoire du professeur Armand Gautier à l'École de médecine et mettait en émoi ce même quartier dans lequel une bombe anarchiste éclatait peu de temps auparavant.

Un affreux accident était arrivé. M. Armand Gautier avait, parait-il, chargé un de ses aides préparateur, M. Marion, de faire un mélange d'acide cyanhydrique et d'acide hypoazotique et de l'enfermer dans un matras de verre, scellé à la lampe d'émailleur. Au moment où M. Marion chauffait le col du matras, pour ramollir le verre, avant de procéder à l'étirage, le matras fit explosion, brisant l'avant-bras gauche du malheureux préparateur dont la figure fut criblée d'éclats de verre. On accourut aussitôt au bruit de l'explosion qui avait brisé tout ce qui était dans le laboratoire et détruit un certain nombre de vitres dans l'École. On porta secours au blessé : la main n'avait pas été touchée, mais elle était détachée de l'avant-bras qui était déchiqueté et réduit en pulpe. L'amputation était nécessaire; elle fut pratiquée immédiatement, dans le laboratoire même, par les docteurs Poirier et Schwartz. L'œil gauche semblait perdu; le Dr Despagnit a réussi à en extraire un certain nombre de morceaux de verre et espère sauver l'organe. Le blessé qui a montré un grand courage, n'était pas transportable; on l'a installé dans le cabinet de M. Brouardel.

On comprendra comment cette explosion a pu se produire quand on se rappellera les propriétés comburantes de l'acide hypoazotique.

Cet acide hypoazotique est un liquide rouge, volatil, bouillant à 22°. Mélangé à des liquides combustibles, comme le sulfure de carbone, l'essence minérale, la benzine, etc., il constitue un explosif redoutable, plus *puissant que la nitroglycérine* (dynamite). C'est ce mélange, découvert par Turpin, qui est connu sous le nom de *panclastite* (brise-tout), il détone sous l'influence d'une percussion, donnée en général par une capsule de fulminate de mercure; mais la chaleur seule peut aussi déterminer la détonation. Or l'acide cyanhydrique est un liquide combustible volatil, bouillant à 26°; en chauffant le col du matras pour le fermer, le mélange de vapeurs combustibles d'acide cyanhydrique et de vapeur comburantes d'acide hypoazotique a fait explosion, et cette explosion a provoqué la détonation de toute la masse restée à l'état liquide.

Il y avait certainement imprudence à opérer comme on l'a fait, étant donné le caractère explosif de tous les composés nitreux : c'est toujours ce qu'on dit après un accident. Néanmoins nous ne pouvons que plaindre la victime que nous connaissions comme un élève enthousiaste de cette chimie qui lui enlève un bras. Nous savions combien il était apprécié de son maître dont il a préparé le cours avec succès tout cet hiver. Le nom du jeune Marion viendra s'ajouter à la liste déjà longue des victimes de la chimie, à côté de Dulong, de Wurtz, de Silva, etc., parmi les illustres!

Pour honorer les victimes et surtout pour éviter de nouveaux accidents, il y a un livre à faire sur l'histoire de ces accidents de laboratoire si fréquents malheureusement et qui mieux connus seraient plus facilement évités.

A. RIGAUT,
Préparateur à la Faculté des Sciences.

L'auteur de cet article est qualifié mieux que personne pour parler des accidents de laboratoire. Il a lui-même été victime, dans l'exercice de sa profession, d'une explosion à la suite de laquelle il a perdu un œil. Il en a subi les douloureuses péripéties et les déplorables conséquences, avec une fermeté et un courage au-dessus de tout éloge. Je n'étonnerai peut-être personne en ajoutant que, après avoir reçu d'excellentes paroles au moment de la catastrophe, il en est encore à attendre soit un dédommagement matériel, soit une récompense honorifique, pour cet « accident du travail » qu'on peut rigoureusement assimiler à une « blessure reçue au champ d'honneur. » G. M.

ACADÉMIE DES SCIENCES

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

Mathématiques pures et appliquées. — M. J. BOUSSINESQ : Note « *sur l'écoulement par les orifices rectangulaires sans contraction latérale : calcul théorique de leur débit et de sa répartition* ». — M. P. PAINLEVÉ : Note « *sur les transformations en mécanique* », présentée par M. Darboux. — M. E. JABLONSKI : Note « *sur l'analyse combinatoire circulaire* », présentée par M. C. Jordan. — M. MOUCHEZ : Note « *sur une nouvelle détermination de latitude de l'Observatoire de Paris* » et note « *sur une photographie stellaire obtenue par le Dr Gill* ». — M. PERIGAUD : « Note « *sur la latitude obtenue à l'aide du grand cercle méridien de l'Observatoire de Paris* », présentée par M. Mouchez. — M. F. BOQUET : Note « *sur une série de déterminations de la latitude, faites au grand cercle méridien de l'Observatoire de Paris* », présentée par M. Mouchez. — M. J.-J. LANDERER :

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Note « *sur la théorie des satellites de Jupiter* », présentée par M. Janssen. — MM. Ch. André et Gonessiat : Note « *sur une étude expérimentale de l'équation décimale dans les observations du soleil et des planètes* », présentée par M. Mascart.

Physique. — M. A. Potier : Note « *sur l'absorption de la tourmaline* ». — M. Le Verrier : Note « *sur la chaleur spécifique des métaux* », présentée par M. Mascart. — M. A. Hurion : Note « *sur la polarisation de la lumière diffusée par les milieux troubles* », présentée par M. Mascart. — M. de Montessus de Balorre : Note « *sur la recherche des conditions géographiques et géologiques caractérisant les régions à tremblements de terre* », présentée par M. Cornu. — M. de Bocquigny-Adanson : Note « *sur le halo du 6 avril 1892 au parc de Baleine (Allier)* », présentée par M. Mascart. — M. Chambrelent : Note « *sur la stabilité des dunes du golfe de Gascogne et les dangers dont elles sont menacées.* »

Chimie. — M. Berthelot : *Recherches sur l'acide persulfurique et ses sels* ». — M. Dehérain : Note « *sur son Traité de Chimie agricole* ». — M. Gorgeu : Note « *sur la décomposition du permanganate d'argent et sur une association particulière de l'oxygène avec l'oxyde d'argent* », présentée par M. Friedel. — MM. Lachaud et C. Lepierre : Note « *sur de nouveaux sels de fer* », présentée par M. Schutzenberger. — M. Maquenne : Note « *sur l'action de l'acide sulfurique sur quelques hydrocarbures cycliques* », présentée par M. Friedel. — M. J. Fogh : « *Recherches sur quelques principes sucrés* ». — MM. Bertin-Sans et J. Moitessier : Note « *sur la formation de l'oxyhémoglobine au moyen de l'hématine et d'une matière albuminoïde* », présentée par M. A. Gautier.

Sciences naturelles. — M. G. Cotteau : Note « *sur un genre nouveau d'Echinide crétacé* ». — M. Alexis Jullien : Note « *sur la loi d'apparition du premier point épiphysaire des os longs* », présentée par M. A. Milne Edwards. — M. G. Philippon : Note « *sur un appareil permettant de répéter facilement les expériences de Paul Bert sur l'air et sur l'oxygène comprimés* », présentée par M. A. Milne Edwards. — MM. Cornevin et Lesbre : Note « *sur les caractères différenciels des espèces ovine et caprine. Application à l'étude des Chabins et des Mouflons* », présentée par M. Chauveau.

CHRONIQUE

Paul et Virginie. — Ce sont les noms poétiques et romanesques dont on a orné les successeurs de cet infortuné chimpanzé devenu si populaire au Jardin des Plantes sous le pseudonyme d'*Edgar*, car son véritable nom était *Akan*. Aux développements zoologiques donnés par notre collaborateur sur la famille de ces deux intéressants quadrumanes, nous ajouterons quelques renseignements personnels, presque intimes et confidentiels.

Paul et Virginie forment un couple d'orangs-outangs âgés de dix-huit mois. Ils sont donc beaucoup plus jeunes qu'Edgar qui avait cinq ou six ans; il n'est pas étonnant qu'ils soient d'une taille notablement inférieure. Le mâle, Paul, est arrivé au Jardin assez mal portant, au point qu'on a dû le séparer de sa compagne pour le mieux soigner. Le beau temps de la semaine passée semblait devoir le rétablir. Il est à craindre que les bourrasques et le froid, survenus, brusquement pendant la semaine de Pâques, n'aient une fâcheuse influence sur ces tempéraments délicats, voués à la phtisie pulmonaire sous notre climat trop variable et dans cette saison trop rigoureuse.

A ce propos, nous nous joignons à M. de Cherville pour déplorer l'insuffisance des ressources matérielles dont dispose le Muséum, qui est notre plus grand établissement d'histoire naturelle. Il serait à souhaiter qu'il y eût des locaux vastes, bien aérés et bien chauffés qui rendraient pour la conservation et pour l'étude des animaux des pays chauds, les mêmes services que rendent les serres chaudes pour les plantes intertropicales.

Les indicateurs de Pôles. — On sait qu'on donne ce nom à de petits appareils simples, qui servent à distinguer rapidement et sûrement le pôle positif du pôle négatif d'une source quelconque d'électricité. Ces appareils ont un usage fréquent dans l'industrie électrique, pour reconnaître les pôles des machines dynamo-électriques. Le principe de ces appareils est la décomposition par le courant des sels de potasse et de soude. L'addition d'un réactif coloré à la solution alcaline permet de distinguer par une couleur spéciale le pôle ou se dégage l'acide (pôle positif) de celui ou se dégage le métal et où se reforme la base (pôle négatif). Voici en quoi consiste l'appareil.

Un tube de verre, long de 7 à 8 centimètres et large de 1 à 2 centimètres est rempli du liquide alcalin, sensibilisé par le réactif coloré; il est fermé par deux bouchons que traversent deux fils de platine qui amènent le courant. On écarte les fils de manière à accroître la résistance du chemin suivi par le courant, jusqu'à ce que celui-ci soit réduit à une faible intensité. Dès que le courant passe, le liquide se teinte différemment du côté de chaque pôle.

L'appareil peut être réduit à un simple morceau de papier, imprégné de la solution. On l'humecte et on le touche en deux points avec les deux conducteurs polaires qu'on veut reconnaître.

Voici, à titre de spécimen, une recette du liquide sensible donné par l'électricien :

Glycérine, 50 grammes; salpêtre, 3 grammes; eau, 20 grammes; $0^{gr},5$ phtaléine du phénol dissoute dans 10 grammes d'alcool.

Avec cette solution, le pôle négatif s'entoure d'une auréole *rouge violet*.

On peut employer aussi un simple papier de tournesol bleu. Il devient rouge au point où l'on pose l'électrode positif. Il n'y a même pas besoin d'ajouter une solution alcaline, parce que la matière colorante du tournesol est du lithmate de chaux, qui est décomposé par le courant, de manière que l'acide lithmique — qui est rouge — apparaisse au pôle positif.

La coutume des œufs de Pâques. — Cette coutume est très ancienne. Elle a été instituée par l'église catholique dans les pays chrétiens, mais elle a existé, dès la plus haute antiquité chez la plupart des peuples agricoles d'Europe et d'Asie — qui se faisaient des envois d'œufs pour célébrer la fête du nouvel an. Et la raison de l'introduction de cette coutume par l'église catholique fut précisément le désir qu'elle avait de faire cesser chez les chrétiens l'habitude des étrennes de janvier, que le Concile d'Auxerre, en 587, avait prohibées en les qualifiant de *diaboliques*. Voici en quoi consistait, à l'origine, la coutume des œufs de Pâques.

Le vendredi saint, ou le jour de Pâques, les fidèles allaient à l'église offrir et faire bénir les œufs qu'ils envoyaient ensuite à leurs parents et à leurs amis. Ces

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

œufs étaient généralement teints en rouge ou barioles de diverses autres couleurs.

A la cour de France, on portait, après la grand messe de Pâques, des œufs peints et dorés chez le roi, qui les distribuait à ses courtisans. Cet usage durâ en France jusqu'en 1752; mais il subsistait récemment encore en plusieurs cours européennes, et notamment en Russie. Dans certaines provinces de France, cette ancienne coutume des œufs de Pâques s'est conservée, avec certaines modifications.

Par exemple, en Normandie, les petits paysans parcourent la campagne dans les derniers jours de la semaine sainte. Ils chantent devant chaque maison une complainte sur la Passion, pui ilsspsalmodient, à genoux, l'hymne « O crux, ave! », puis ils présentent une croix, entourée de fleurs nouvelles et de buis bénit et les habitants, après avoir baisé la croix, donnent des œufs aux petits chanteurs. Le samedi saint, les œufs *pâquerets* sont, dans la campagne, une redevance annuelle des sacristains et des garçons meuniers, qui, — en allant les quérir, souhaitent la bonne année — ce qui confirme l'opinion que nous avons émise ci-dessus, sur l'origine de cette coutume. Enfin, le jour de Pâques, les paysans mangent à leur déjeuner les *œufs pâquerets*, coupés en rondelles et servis dans du lait bouilli. De là vient peut être le nom de *pâquerette*, donné à la marguerite blanche, à cause de l'aspect général présenté par sa collerette blanche entourant le groupe jaune des étamines.

Conductibilité unipolaire des gaz. — Nouvelles expériences de M. Edouard Branly. — On sait que les gaz, à la température ordinaire, sont très mauvais conducteurs de l'électricité. Ils deviennent sensiblement conducteurs lorsqu'on les place entre deux plaques de platine portées au rouge. Ce fait a été démontré par Edouard Becquerel et confirmé par M. René Blondlot.

M. Edouard Branly a récemment présenté à l'Académie des Sciences de curieuses et intéressantes expériences sur ce qui arrive lorsque le gaz est compris entre un métal porté au rouge et un autre métal maintenu à la température ordinaire. Ces expériences ont démontré que le gaz est encore conducteur dans ces circonstances, et que sa conductibilité est *beaucoup plus forte* quand c'est la plaque métallique négative qui est *froide*.

On trouvera le détail de ces expériences dans les comptes-rendus de l'Académie des Sciences du 4 avril, 1892.

La lèpre à Paris. — Dans la dernière séance du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, le docteur Proust a lu un intéressant rapport sur un cas de décès *par la lèpre*, survenu à l'hopital St-Louis, le 24 février dernier. Le rapporteur a raconté toutes les phases et circonstances de la maladie et de la mort de l'infortuné lépreux, qui était un portugais, âgé de 42 ans. Il avait, paraît-il, contracté cette affreux mal au Brésil.

Ce n'était pas le seul lépreux existant à Paris: On en soigne actuellement jusqu'à huit à l'hopital St-Louis; ce sont des Français ayant séjourné aux colonies. D'ailleurs la présence de ces malades ne constitue pas un danger pour les Parisiens. Tous les dermatologistes s'accordent pour admettre que la maladie n'est pas contagieuse, au moins dans les conditions normales: tellement qu'on n'a pas jugé nécessaire d'isoler à l'hopital, les malheureux qui en sont atteints. Toutefois, le docteur Proust, conclut son rapport en disant que cet isolement, s'il n'est pas nécessaire, serait au moins utile, non seulement pour la lèpre, mais pour toutes les affections de la peau, d'un caractère grave et susceptibles de contagion. Les gens raisonnables et prudents ne peuvent qu'approuver ces conclusions.

Les progrès de l'Enseignement populaire sous la troisième République. — On sait que les dépenses de l'enseignement primaire, et par conséquent de l'enseignement du peuple, ont plus que doublé en vingt ans. De 56 millions qu'elles atteignaient en 1872, elles se sont élevées à 125 millions en 1892. Voici les résultats matériels et intellectuels de cet accroissement de dépenses, qui est tout à l'honneur des chambres françaises qui l'ont voté et des administrateurs patriotes qui l'ont provoqué.

Le nombre des écoles publiques de toute nature existant en 1872 était de 56,312; il est aujourd'hui de 67,351. 15,623 maisons, renfermant 19,158 écoles ont été achetées ou construites, et 10,029 maisons, renfermant 11,143 écoles ont été agrandies, réparées ou meublées. Donc plus des trois quarts des maisons d'école existant précédemment en France ont été reconstruites ou réparées depuis vingt ans.

Le personnel enseignant s'est accru dans la même proportion. Il y avait 75,062 maîtres et maîtresses en 1872; il y en a 106,247 en 1892.

A côté des réformes, il faut placer les résultats. Ils sont encore plus intéressants. Le nombre des élèves qui fréquentent nos écoles primaires a monté de 3,835,991 à 4,405,543. Enfin le nombre des jeunes gens illettrés décroît chaque jour. Il y a 90 0/0 des conscrits qui savent lire et écrire.

Nombre de communications téléphoniques entre Paris et Londres. — Voici les résultats publiés par l'administration de la ligne téléphonique Paris-Londres.

Mai	1,491	communications
Juin	1,709	—
Juillet	1,988	—
Août	2,276	—
Septembre	2,311	—
Octobre	2,732	—

Trois minutes de conversation entre Paris et Londres coûtent 10 francs.

Veau à tête de singe. — La vache d'un propriétaire des Marches a mis bas un phénomène qui a vécu trois jours. Cet animal avait les jambes et les pieds d'un cheval, la peau écaillée et rugueuse d'un éléphant, la tête d'un singe et la queue en trompette d'un cochon. Il n'avait du veau que les cuisses. Ce monstre curieux était né viable et d'une bonne venue. Un amateur de la commune avait déjà fait projet de l'acheter, et l'on devine dans quelle intention. Cet animal étrange est mort à son quatrième jour.

Le pont le plus long qui existe sur le globe est vraisemblablement le pont des Lions, près de Sangang, en Chine. Il a près de huit kilomètres et demi.

Il est jeté au travers d'une baie de la mer Jaune sur trois cents grandes arches en maçonnerie; la voie passe à 70 pieds au-dessus de l'eau.

D'énormes lions en marbre reposent au haut de chaque pilier. Ce pont fut construit sur l'ordre de l'empereur Kiling-Long, qui régnait en Chine vers la fin du siècle dernier.

Le nombre des médecins qui exercent au Japon est de 38,620. Ils se divisent de la façon suivante: 6,046 ayant subi des examens; 1,367 diplômés de l'Université de Tokio; 446 diplômés des écoles supérieures; 1,462 diplômés des facultés de médecine départementales; 25 diplômés des universités étrangères; 29,105 exerçant la médecine avant que le système actuel d'enseignement ait été mis en vigueur; 169 s'adonnant à certaines spécialités.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 1 au 7 mai 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Mars, Jupiter.**

Au coucher du soleil. — **Vénus.**

La Nuit. — **Saturne** et **Uranus.**

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — la Grande Ourse, le Cœur de Charles, le Bouvier, la Chevelure.

Au Nord. — La Petite Ourse (la Polaire), le Dragon, la Lyre (Véga à l'horizon), le Cygne (à l'horizon), Céphée, Cassiopée, Persée, le Cocher.

A l'Ouest. — Les Gémeaux, le Cancer, le Lion, l'Hydre.

Au Sud. — L'Hydre, le Corbeau, la Vierge, la Coupe.

A l'Est. — Hercule, le Serpent, la Balance.

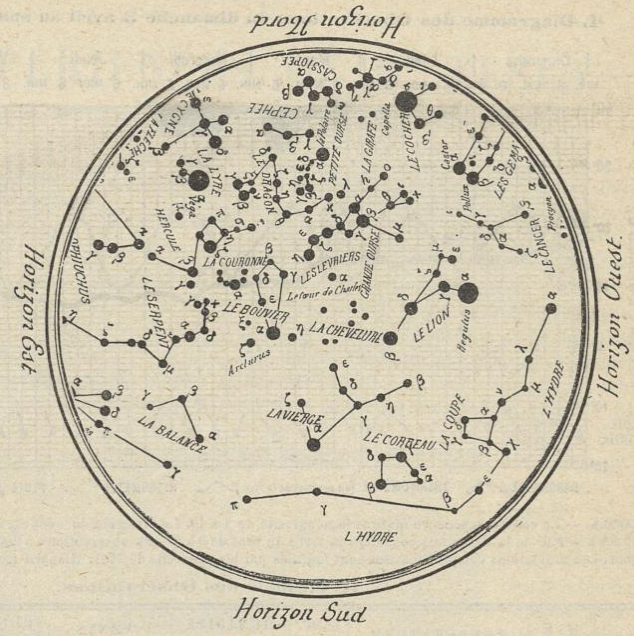


Fig. 310. — Aspect du ciel pour Paris, le 25 avril 1892, à 9 h. 1/2 du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en mai :

A l'aide d'une jumelle : Grande Ourse (étoile ζ Mizar et Alcor), la Chevelure de Bérénice, l'amas du Cancer, la Voie Lactée, la région des amas et des nébuleuses de la Chevelure.

A l'aide d'une lunette : la Chevelure de Bérénice (nombreuses nébuleuses, étoile double 24), le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ), la Petite Ourse (l'Etoile polaire), le Dragon (étoiles ν, ψ et ο), la Lyre (la quadruple ε), Hercule (l'amas, les étoiles κ, ρ, 95, δ), le Lion (Régulus et son compagnon, l'étoile γ), l'Hydre, la variable R, les étoiles ε et 54), le Bouvier (étoiles ε, π, ξ, ι, 44 et ϊ), Céphée (la belle étoile rouge μ, la variable et double δ, les doubles β, ο et ξ).

Positions qui ne sont pas indiquées sur la carte : l'amas du cancer entre les étoiles δ et γ, l'étoile ε de la Lyre, au-dessus de Véga, l'amas d'Hercule (13 M) entre les étoiles η et ζ. La variable R de l'Hydre se trouve à gauche de l'étoile γ. L'étoile μ de Céphée, au-dessous l'étoile α en allant vers β Cassiopée.

Position des planètes :

Mercure précède le lever du soleil. **Vénus**, à l'ouest, au coucher du soleil, brille dans le ciel d'un éclat qui le fait remarquer, sans que l'on puisse se tromper. — **Mars** dans le Sagittaire va entrer dans le Capricorne. — **Jupiter** visible le matin à l'Est. Son éclat le fait remarquer. — **Saturne**, dans de bonnes conditions pour être observée, visible toute la nuit. Se trouve dans la Vierge au-dessus de l'étoile β. Une lunette permet d'apercevoir l'anneau. — **Uranus**, visible comme une étoile de 6e grandeur, se trouve à droite de l'Epi (α de la Vierge), puis de l'étoile λ. Visible à l'œil nu. — **Neptune** toujours au même point du ciel, à 1° au nord de l'étoile ε du Taureau; visible dans une jumelle.

Phénomènes :

Le 4 de 6 h. 39 m. à 7 h. 54 du soir, occultation par la **Lune** de η Lion (3e grand. 4).

Le 6 à minuit, **Saturne** en conjonction à 2° 2′ sud avec la **Lune**.

Étoiles filantes.	As. dr.	Decl.	Étoile voisine.
29 avril-2 mai	326°	— 2°	α Verseau.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
1 Mai	4 h. 41 M.	11 h. 56 m. 56 M.	7 h. 14 S.	
2 —	4 39	11 56 49	7 15	
3 —	4 38	11 56 43	7 17	
4 —	4 36	11 56 37	7 18	
5 —	4 34	11 56 32	7 20	
6 —	4 33	11 56 27	7 21	
7 —	4 31	11 56 23	7 22	
Lune				
1 Mai	7 h. 50 M.	4 h. 32 S.	0 h. 15 M.	5
2 —	8 58	5 29	1 8	6
3 —	10 10	6 21	1 47	7
4 —	11 23	7 9	2 15	8
5 —	0 34 S.	7 53	2 37	9
6 —	1 43	8 34	2 54	10
7 —	2 50	9 13	3 10	11

Premier Quartier le 3 à 7 h. 27 m. du soir.

Le 1er Mai

Mercure	4 h. 13 M.	10 h. 53 M.	5 h. 31 S.
Vénus	6 41 M.	3 7 S.	11 33 S.
Mars	1 7 M.	5 20 M.	9 33 M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

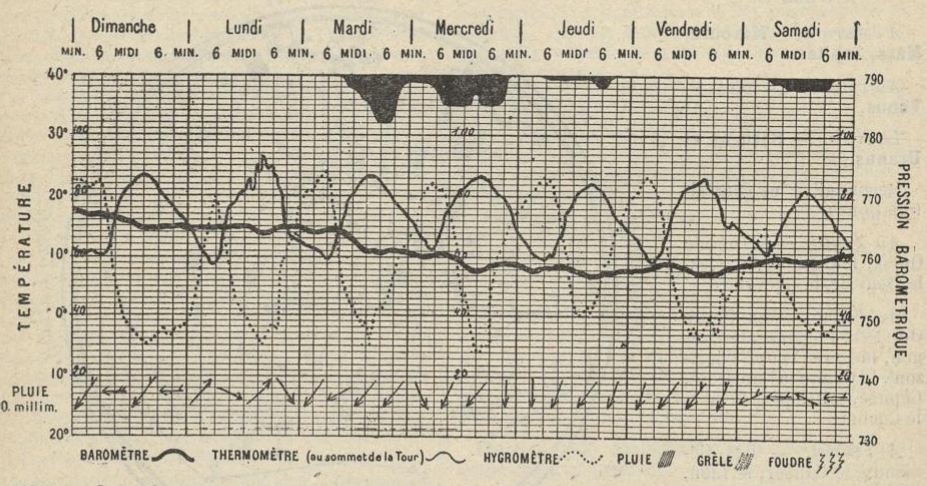
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 3 avril au samedi 9 avril 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	761.82	10.3	23.4	16.85	8.6	30	86	E.	23.5	»	8.8	Beau.
L. 4	763.73	9.0	26.3	17.60	9.7	30	80	S.-O.	5.9	»	6.4	»
M. 5	762.14	9.9	23.4	16.65	10.9	30	88	N.-E.	10.0	»	8.3	Beau. Nuageux.
M. 6	758.23	11.6	23.4	17.50	11.5	28	84	N.-N.-E.	8.3	»	8.6	» »
J. 7	756.09	9.8	22.3	16.05	11.7	40	86	N.-N.-E.	8.7	»	10.5	»
V. 8	756.71	9.7	23.1	16.40	11.9	34	88	N.-N.-E.	8.3	»	9.2	»
S. 9	758.42	11.0	21.5	16.25	12.3	36	70	E.	10.7	»	8.7	»
Moyenne	760.02	10.18	23.32	16.75	10.9	»»	»»	Entre N. et E.	»	Total »	Total 60.5	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

PRUNES A L'EAU-DE-VIE. — Pour confire à l'eau-de-vie la prune de reine-claude, il faut la prendre quand elle commence seulement à mûrir; il ne faut pas qu'elle ait été maniée, ni qu'elle soit cueillie longtemps auparavant. Quand elles auront été choisies, si vous n'avez pu les cueillir vous-même, vous les essuierez légèrement, les piquerez autour avec une épingle, seulement pour percer la peau et vous les mettrez tremper dans l'eau avec un filet de vinaigre, afin de conserver leur verdeur; puis on les trempe dans le sirop en préparation dont nous donnons la formule, on les égoutte; puis, quand le sirop est achevé, on les trempe dedans pendant 24 heures; au bout de ce temps, on les retire avec une écumoire, on les fait égoutter à nouveau et enfin on les arrange dans un bocal dans lequel on coule le sirop tout préparé et froid. Au bout de six semaines les prunes sont bonnes à manger.

Sirop pour un cent de prunes :

Eau..... 2 litres.
Sucre..... 1k,500 grammes.

Faire fondre sur feu doux, puis clarifier à l'aide de deux ou trois blancs d'œufs battus, que l'on insère peu à peu; lorsque le sirop est froid, on ajoute un 1/2 litre d'esprit de vin et 1 litre d'eau-de-vie.

SIROP DE NOIX.— Laisser infuser dans 10 litres d'eau-de-vie pendant un mois.

Noix vertes pilées..... 60 grammes
Clous de girofle..... 15 —
Cannelle..... 30 —

Puis tirer au clair et ajouter 5 litres de sirop de sucre ordinaire.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LES EXPÉRIENCES DE M. TESLA

CURIEUX EFFETS DES COURANTS ALTERNATIFS A GRANDE FRÉQUENCE ET A HAUT POTENTIEL.

Suite et fin (1).

Il est naturel d'examiner successivement :
Les effets physiologiques ;
Les effets mécaniques ;
Les effets calorifiques ou lumineux.

Chose curieuse, les décharges dont nous nous occupons sont sans action sur l'organisme, on peut impunément saisir les deux pôles de la bobine ; toutefois il est bon de toucher les bornes au moyen de masses métalliques que l'on tient dans chaque main afin d'éviter les brûlures par les étincelles qui jaillissent au moment du contact. M. le docteur d'Arsonval avait fait connaître déjà en France cette propriété inattendue des décharges à grande fréquence. Voici comment s'exprime, à ce sujet, dans les comptes-rendus de la Société de biologie — séance du 2 mai 1891 — l'éminent professeur du Collège de France :

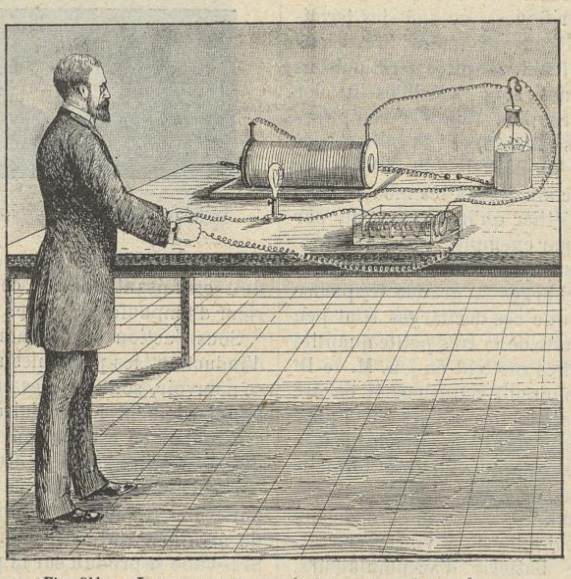


Fig. 311. — Les courants à *grande fréquence* sont sans danger.

« Mes expériences me portent à croire que les machines à courants alternatifs, de puissance égale, seront d'autant moins dangereuses que la fréquence des courants qu'elles engendrent sera elle-même plus grande, contrairement à ce qu'on aurait pu supposer.

« Quelle explication donner à ce fait expérimental? Je n'en vois que deux possibles : une physique, bien démontrée, l'autre physiologique et hypothétique. Le courant alternatif se porte surtout à la surface du conducteur comme l'électricité statique. Sa pénétration dans le conducteur est d'autant moindre que sa fréquence est plus grande. Lorsque la fréquence est suffisante le courant passant par le corps d'un animal ne pénétrera donc pas et s'écoulera par la surface, c'est là sans doute qu'il faut chercher l'explication de la diminution du danger à mesure qu'augmente la fréquence.

« On peut supposer en second lieu que les tissus ne sont plus excitables par des chocs suffisamment rapides. Pour savoir si le nerf et le muscle peuvent répondre à des excitations électriques extrêmement rapides, je me suis servi d'un appareil à décharge oscillante de Hertz pouvant donner jusqu'à mille millions de vibrations par seconde. Un résonnateur de Hertz — tige métallique coupée en son milieu et portant à ses extrémités deux feuilles d'étain, par exemple — installé à 50 centimètres environ du vibrateur donnait des étincelles de 5 à 6 millimètres de longueur au maximum. Eh bien! à l'aide d'étincelles de cette force il m'a été impossible d'exciter une patte galvanoscopique des plus sensibles dans les conditions où j'ai opéré. M. Joubert à qui je relatais le fait, m'a dit qu'il n'avait pas été plus heureux que moi lorsqu'il a répété les expériences de Hertz au laboratoire central d'électricité!

(1) Voir le numéro 78.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Constamment la grenouille a refusé de se contracter bien que le résonnateur de M. Joubert donnât des étincelles de plus de 1 centimètre.

« D'ailleurs si on reçoit ces étincelles sur un doigt, sur le bout du nez, sur la pointe de la langue, etc., on n'éprouve absolument aucune sensation de piqûre alors que le choc serait au contraire très-douloureux si on recevait une étincelle de même longueur provenant d'un appareil de Ruhmkorff. Les nerfs sensitifs et les nerfs moteurs sont donc insensibles à des excitations électriques qui sont au nombre de 20 à 30 millions par seconde. Nous n'avons pas de nerfs, ou plutôt de terminaisons nerveuses sensitives correspondant à cette période vibratoire. En revanche nous en avons d'autres qui sont accordées pour des mouvements vibratoires beaucoup plus rapides allant de cent à quatre cents billions par seconde (ondulations calorifiques), ce sont les terminaisons nerveuses transmettant les impressions de chaleur et de froid. D'autres terminaisons nerveuses (Rétine) sont sensibles à des ondulations encore plus rapides, comprises entre 497 billions (Rouge) et 728 billions par seconde (Violet). Au-delà de 728 billions par seconde nous ne connaissons les mouvements ondulatoires de l'éther qu'indirectement, par la photographie par exemple. »

Parfois pour expliquer la neutralité physiologique des décharges à grande fréquence on met en avant que ces décharges sont peu énergiques par suite de la très petite quantité d'électricité qu'elles mettent en jeu. M. le Dr d'Arsonval qui poursuit actuellement encore d'intéressantes recherches sur les effets physiologiques des courants nous a rendu témoin d'une expérience en contradiction formelle avec cette manière de voir.

Le dispositif employé se compose encore d'une bobine Ruhmkorff à vibrateur, alimentée par une batterie d'accumulateurs. Cette bobine charge une bouteille de Leyde ordinaire dont la décharge oscillante, qui s'effectue à travers quelques spires d'un gros fil enroulé sur un cylindre en bois, induit un courant de grande fréquence dans un fil long et fin enroulé sur un manchon de verre suivant l'axe duquel est enfilé le cylindre de bois. Cette bobine, construite d'après le modèle d'Elihu Thomson, est plongée dans une auge rectangulaire en verre pleine d'huile à graisser les machines. Eh bien! si on intercale dans le circuit secondaire une ou plusieurs lampes à incandescence en même temps que l'opérateur, on constate que le courant de décharge est assez intense pour allumer les lampes (fig. 311). Il est bien démontré par là que le débit de la bobine n'est pas négligeable.

Examinons maintenant les autres effets :

La décharge alternée, conduite dans un solenoïde entourant l'extrémité d'un faisceau de fils de fer, entretient la rotation d'un disque de cuivre dyssimétriquement disposé au-dessus du faisceau (fig. 279, n° 78).

Si on relie de même l'un des pôles de la bobine de décharge au fil d'un léger moulinet placé dans le vide, celui-ci se met aussitôt à tourner. Cette expérience et la plupart de celles qu'il nous reste à citer rappellent les phénomènes bien connus découverts par W. Crookes.

On connaît la théorie de l'illustre savant anglais : il existe pour la matière un état *radiant,* aussi éloigné de l'état gazeux que

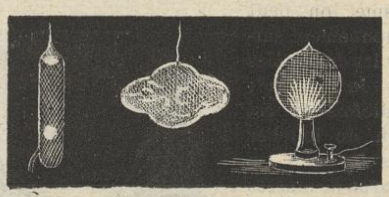


Fig. 312. — Phosphorescence unipolaire.

celui-ci l'est de l'état liquide et que l'on produit en faisant un vide convenable à l'intérieur d'ampoules de verre.

Sous l'action des décharges d'une bobine d'induction, les particules radiantes, libres de se mouvoir, sont lancées en ligne droite. Ce bombardement moléculaire ne peut devenir sensible qu'en cédant son énergie aux corps qu'il rencontre sur sa route.

En frappant les ailettes d'un moulinet les particules perdent leur force vive au bénéfice du moulinet qui entre alors en mouvement. Si le choc se produit sur la paroi de l'ampoule celle-ci est échauffée et illuminée. Cette force vive jouit aussi de la propriété d'exciter la phosphorescence des substances introduites dans l'ampoule.

Si on dispose un obstacle fixe sur le trajet des particules, une croix d'aluminium par exemple, le bombardement est arrêté en cet endroit et une ombre très nette de la croix apparaît sur la paroi opposée.

Citons enfin l'attraction des particules radiantes par un aimant.

M. Tesla réalise les mêmes effets que Crookes en reliant l'ampoule à l'un seulement des pôles de la bobine de décharge (fig. 312).

En enfermant dans l'ampoule un filament

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de charbon ou de platine et plus généralement un corps quelconque on constitue une véritable lampe électrique *unipolaire*.

En entourant le filament d'une gaîne métallique, l'énergie est concentrée vers son extrémité qui devient incandescente.

En terminant le filament par une sphère de charbon ou mieux par une petite coupe pleine de substances phosphorescentes : fragments de rubis, blende hexagonale, yttria, sulfure de calcium,... etc., on obtient une illumination plus vive mais inférieure encore à celle qui résulte de l'emploi d'une matière que M. Tesla a nommée *carburendum* et dont il n'a pas indiqué la nature.

Si l'on augmente la surface des armatures d'un condensateur ou si l'on diminue leur distance, on augmente sa capacité et par suite

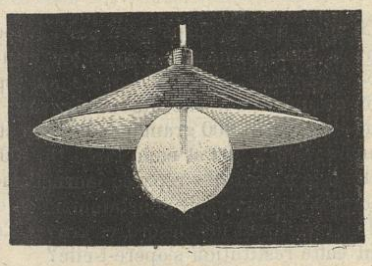


Fig. 313. — Lampe unipolaire munie d'un chapeau condenseur.

l'énergie électrique qu'il emmagasine pour une même différence de potentiel entre ses armatures. De même par l'approche de la main on augmente la capacité de la lampe et par suite son éclat. On produit l'effet d'un abat-jour en coiffant l'ampoule d'une feuille métallique à laquelle on peut donner la forme d'un chapeau de lampe (fig. 313) si l'on veut compléter l'illusion. Mais ce chapeau merveilleux joue son rôle bien qu'il soit placé à côté de la lampe.

Si l'on fait usage d'une lampe renfermant deux perles de charbon et que l'on relie l'une d'elle à la bobine, il faut, pour que la seconde perle brille du même éclat, qu'elle soit mise en communication avec un corps de capacité électrique convenable; la perle libre et son support portent une ombre de Crookes très nette sur la paroi de l'ampoule.

Signalons encore une expérience qui montre bien elle aussi la nature électrostatique des phénomènes relatifs aux grandes fréquences : elle consiste en ce que l'on peut, sans modifier les effets observés remplacer le fil métallique de jonction par un condensateur cylindrique dont une tige de cuivre constitue l'armature intérieure, un tube de plomb l'armature extérieure et une enveloppe de gutta-percha, la lame isolante.

Indiquons maintenant comment M. Tesla a réalisé l'expérience la plus typique et la plus applaudie de la série : l'*illumination d'un tube raréfié et ne portant aucune électrode*. Une feuille de métal d'environ 3 mètres de longueur et $0^m,33$ de largeur, suspendue à $2^m,5$ au-dessus du sol était reliée à l'un des pôles de la bobine; l'autre pôle communiquait avec le sol (fig. 299, n° 78). Dans tout l'espace compris entre le sol et la feuille métallique la bobine entretient un champ électrostatique vibratoire dont les lignes de force sont sensiblement verticales. Si on prend un tube raréfié à la main — ceux employés par M. Tesla avaient environ 1 mètre de longueur — et qu'on le dispose parallèlement aux lignes de force il s'illumine dans toute sa longueur d'une lueur blafarde, si on incline le tube de plus en plus l'éclat diminue et s'annule complètement lorsqu'on le dirige perpendiculairement aux lignes de force du champ. On éteint également le tube par l'interposition d'un écran médiocrement conducteur ou en le saisissant par ses deux extrémités! En rapprochant l'une des mains de l'autre toute la partie du tube comprise entre les deux mains reste obscure, la portion libre s'illumine seule d'un éclat d'autant plus vif qu'elle est plus courte. On peut de cette façon essuyer en quelque sorte à volonté la lumière qui remplit le tube.

En supprimant l'armature métallique on peut encore illuminer le tube mais en approchant la main libre de l'un des pôles de la bobine.

On conçoit qu'en disposant en face l'une de l'autre deux larges feuilles de métal, placées par exemple sur les deux façades opposées d'une rue, et reliées respectivement aux deux pôles de la bobine, des tubes raréfiés dirigés transversalement s'illumineraient, il n'en faut pas davantage pour faire penser à un nouveau mode d'éclairage ou au moins à un nouveau mode de communication à distance.

Les décharges dans l'air atmosphérique présentent aussi d'intéressantes particularités. On produit une aigrette volumineuse et continue, présentant l'apparence d'une véritable flamme, sur l'un des pôles en reliant l'autre pôle à un corps de capacité convenable. En terminant les fils secondaires de la bobine par deux disques entre lesquels on intercale une plaque d'ébonite, celle-ci au lieu de s'opposer au passage de la décharge l'augmente et s'échauffe sous son action.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Citons enfin, l'irradiation sur toute leur longueur de fils nus, ou recouverts d'un isolant, fixés aux pôles de la bobine (fig. 314).

Telles sont les principales expériences réalisées par M. Tesla et dont il est bien difficile de prévoir l'avenir pratique. Souhaitons que

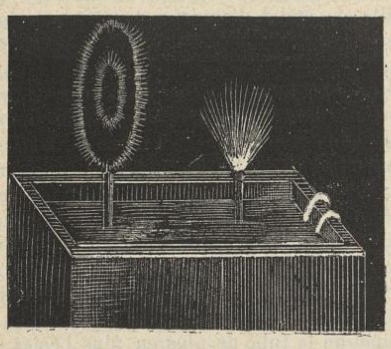


Fig. 314. — Aigrette polaire et irradiation de deux fils fins courbés en cercles.

les espérances de leur auteur se réalisent et qu'il puisse bientôt transporter l'énergie à distance et la transformer économiquement. Puisse le succès du savant américain répondre à sa foi et à ses efforts persévérants, efforts auxquels la science doit une conquête nouvelle!

A. Guillet.

HYGIÈNE DE L'ALIMENTATION

L'EAU

Quoi qu'en aient dit beaucoup de poètes biberonnants :

Vive le vin, ce jus divin,

l'eau n'est pas moins nécessaire à l'homme que le cidre, la bière, le vin ou toute autre boisson fermentée. Depuis les temps les plus reculés, tout les peuples sauvages ou civilisés, se sont efforcés d'avoir une eau pure; les Romains, ont construit des aqueducs qui subsistent encore dans les pays qu'ils ont occupés et qui témoignent du prix attaché par ce peuple, inventeur de l'hydrothérapie, à la pureté irréprochable des eaux destinées à l'alimentation.

N'y a-t-il dans tous ces efforts que le besoin de satisfaire les sens, le goût et la vue? Non; il y a là une nécessité de la nature. Tous les êtres vivants ont besoin d'eau, parce que l'eau fait partie intégrante, dans de très larges proportions, de leurs humeurs et de leurs tissus, qu'elle est la condition de leurs mouvements propres et qu'enfin tout ce qui entre dans l'économie vivante et tout ce qui en sort est, essentiellement dans les deux cas, véhiculé par l'eau. Qu'il nous soit permis, à ce propos, de donner quelques chiffres qui prouveront et appuieront ce que nous avançons.

Chez un homme adulte, le corps renferme environ 63 0/0 d'eau, c'est-à-dire 34 kilog. d'eau et 22 kilog. de matière sèche, si le poids du corps est de 60 kilog. Cette proportion d'eau varie évidemment avec les divers organes. Voici un petit tableau indiquant ses variations; la proportion d'eau correspond à 1 000 parties en poids de l'organe.

Squelette.....	500	Rate.....	765
Muscles.....	770	Reins.....	884
Cœur.....	793	Peau.....	700
Cerveau.....	779	Pancréas..	780
Poumons.....	791	Sang.....	790
Foie.....	696	Graisse....	150

Chaque jour, le corps perd par l'évaporation, la transpiration, la secrétion urinaire 2 255 grammes d'eau, s'il reste au repos, 2 969 grammes s'il exécute un travail. Les reins éliminent 1 800 grammes, la peau et les poumons 800 à 900 et enfin l'intestin 100. Si cette perte n'était pas réparée journellement, le corps s'appauvrirait constamment en eau, et il en résulterait des désordres graves. Comment cette restitution s'opère-t-elle?

D'abord par le fait même de la respiration, le corps regagne environ 16 0/0 de la quantité d'eau perdue, c'est-à-dire 417 grammes à peu

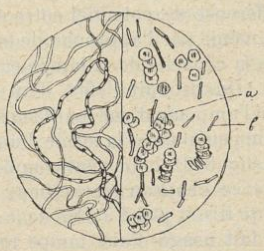


Fig. 315. — Gr. $\frac{600}{1}$

Bactéridie du charbon en culture artificielle. Longs filaments l'un d'eux est rempli de grains réfringents ou *spores*. — *a*, globules du sang; *b*, bactéridies en articles courts.

près, et voici comment. Par la respiration, l'homme absorbe une certaine quantité d'oxygène de l'air, et rend une certaine quantité d'acide carbonique or la quantité d'acide carbonique éliminée par expiration ne correspond pas à la quantité d'oxygène introduite par l'inspiration. Une certaine quantité d'oxygène ne s'est donc pas transformée en acide carbonique, et c'est cet excédent d'oxygène, qui, en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

se combinant avec l'hydrogène des matières grasses, donne ces 417 grammes d'eau.

Et les 2 195 grammes d'eau restant, serons-nous condamnés à les boire en nature? Heureusement non, la plupart de nos aliments renferment une quantité d'eau à peu près suffisante pour combler le déficit et, à la condition de mettre un peu d'eau dans notre vin, nous aurons introduit dans le corps les 2 500 grammes en moyenne que nous avons perdus.

Quant aux désordres qui peuvent résulter du manque d'eau dans le corps, il est inutile d'y insister. Tout le monde sait que l'on meurt de soif, et que ce genre de mort n'a rien d'agréable; la simple sensation de la soif est extrêmement pénible. Chez les animaux, toute diminution de la proportion d'eau, se traduit immédiatement par une diminution de l'activité vitale. C'est ainsi que si on place des grenouilles sous une cloche renfermant du chlorure de calcium qui absorbe la vapeur d'eau, tout en leur fournissant la quantité d'air sec nécessaire à la respiration, ces grenouilles manifestent des troubles de la circulation et de la respiration, et meurent quand elles ont perdu 35 0/0 de leur poids.

Ainsi, le rôle physiologique de l'eau dans l'alimentation est bien prouvé; elle joue un rôle bienfaisant dans l'économie animale,

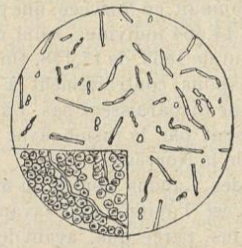


Fig. 316. — Gr. $\frac{600}{1}$

Vibrion de la septicémie. Formes très variées. Un secteur représente ce que devient ce microbe quelques heures après la mort.

parce qu'elle agit comme composé chimique, comme combinaison d'oxygène et d'hydrogène tenant en dissolution des sels.

Mais l'eau peut aussi jouer un rôle nuisible, et cela en raison des corps qu'elle tient en suspension. Nous voulons parler de ces organismes microscopiques que l'on désigne sous le nom général de *microbes*.

Depuis longtemps on attribuait à l'action des eaux de mauvaise qualité la production et la propagation de certaines maladies épidémiques, telles que la fièvre typhoïde, la fièvre paludéenne, la diarrhée, la dyssenterie, et plus tard le choléra. Mais on était loin d'avoir établi scientifiquement le rôle que jouent les eaux dans l'hygiène publique. Depuis une vingtaine d'années à peine, on commence à être éclairé sur ce point capital. Les travaux de M. Pasteur et de ses élèves ont projeté une vive lumière sur toutes les questions de salubrité. Les recherches de ces savants ont établi

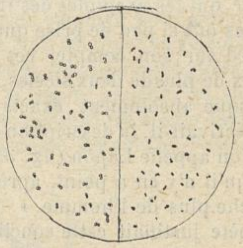


Fig. 317. — Gr. $\frac{600}{1}$

Microbe du choléra des poules. — Vieux. | Rajeuni.

qu'un grand nombre de maladies dites contagieuses ou épidémiques sont produites par des microbes qui se développent dans le corps humain en produisant des transformations chimiques susceptibles d'amener la maladie et la mort. La première étude complète faite dans ce sens par M. Pasteur, s'appliqua à la maladie connue sous les noms de *charbon*, *fièvre charbonneuse*, *pustule maligne*. Puis vinrent la *septicémie aiguë*, le *rouget* ou le *mal rouge* des porcs, le *choléra des poules*, etc. Toutes ces affections sont produites par des microbes spéciaux; il en est de même pour la *fièvre typhoïde*, et *le choléra asiatique*, comme cela a été démontré ultérieurement par d'autres observateurs. Or ces microbes peuvent vivre fort longtemps dans les eaux; ils peuvent même, dans certains cas, s'y reproduire et s'y multiplier, pour peu que ces eaux renferment une faible proportion de matières organiques.

(*A suivre.*)

FERNBACH,
Préparateur à l'Institut Pasteur.

VARIÉTÉ

LA LAPONIE [1]

Les Lapons. — Les recensements. — Le tambour magique. — L'hypnotisme chez les Lapons. — Les demi-civilisés. — Le renne sans foie. — Un Lapon actionnaire.

Comment n'avoir pas la curiosité de chercher à étudier de près les Lapons? N'est-ce

(1) Extrait d'un livre de voyages des plus intéressants de M. Paul Ginisty, intitulé *De Paris au Cap Nord, Notes pittoresques sur la Scandinavie* (J. Rouam et C^ie^ éditeurs).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pas la chose la plus singulière qui soit, que ce peuple qui vit côte à côte avec les civilisés, sans se modifier, ou à peine, qui continue à exister à l'état nomade, qui ne songe en aucune façon à imiter ce qu'il voit si près de lui, qui garde obstinément ses habitudes primitives, bien qu'il ne soit nullement farouche, et sur qui les exemples des institutions européennes ont si peu de prise que les récits de Regnard sur son compte, ces spirituels récits vieux de plus de deux siècles, sont toujours presque absolument exacts? « Voilà, Monsieur, écrivait-il, la description de ce petit animal qu'on appelle Lapon (fig. 318), et l'on peut dire qu'il n'y en a point, après le singe, qui approche plus de l'homme. »

Et le poète justifiait cette conclusion plaisante en narrant les épisodes de son voyage à travers les campements lapons, se transportant « selon la commodité de la pêche ou selon les nécessités de la nourriture des rennes », où, sous la hutte de cuir soutenue par quatre perches, il avait reçu l'hospitalité de ces petits hommes au visage large et plat, au nez écrasé, aux yeux bridés, aux longs bras.

Fig. 318. — Type de Lapon.

C'est surtout après qu'on a dépassé le cap Nord, après qu'on a atteint Vardö et Vadsö, qu'on s'est engagé dans le grand fjord de Varanger, qu'on a chance d'observer, dans toute leur pureté, ces curieuses mœurs. Je ne saurais avoir la prétention, après tant de sérieux travaux ethnographiques, d'apporter de nouveaux éléments d'observation. Un peu d'histoire — très peu — est pourtant nécessaire.

Les Lapons sont les premiers habitants des provinces les plus septentrionales de la Norvége, le Finmark et Tromsœ. L'immigration des Norvégiens sur ces côtes n'a guère commencé qu'au quatorzième siècle, époque où furent découvertes et commencées les grandes pêches.

Les Lapons ont-ils une origine celtique ou une origine mongolique? Le professeur Friis de Christiania, penche vers cette dernière hypothèse. Ils sont apparentés aux Finois, comme les Français sont apparentés aux Espagnols par exemple. Ceux qui sont de race pure ont le teint brun, le visage est large, avec l'os zigomatique saillant, les cheveux noirs et plats. Mais la race pure est à présent fort rare! Les Lapons se sont croisés avec les Finois surtout, et ce mélange ne leur a pas nui. Les Norvégiens n'ont pas trop dédaigné non plus les jeunes Laponnes, qui ne sont point si laides vers quatorze ou quinze ans.

On ne saurait dire que les Lapons d'aujourd'hui soient une race dégénérée; leur nombre, au reste, n'a vraisemblablement jamais été plus grand qu'à présent. En 1724, le missionnaire Thomas von Westen tentait leur recensement et arrivait à un total de 1472 familles, se décomposant en quelque 8000 individus, total sans-doute au dessous de la réalité. Le recensement de 1845, fait sur des bases plus sérieuses, donnait, en Norvège, une population laponne de 14,464 individus, celui de 1855 de 15,999; celui de 1865, de 17,178. On voit donc que les Lapons, contrairement à l'opinion répandue, ne disparaissent pas. La race s'altère seulement par la fusion avec les autres habitants de la Norvège.

Le nom des Lapons vient-il du mot *lappa*, grotte ? C'est l'opinion du savant suédois M. Svenonius, parce que, avant de domestiquer le renne, au temps où ils n'avaient d'autre animal familier que le chien, ils vivaient dans des grottes. Aujourd'hui encore, dans certaines parties de la Laponie, celles surtout qui se rapprochent de la Prusse, ils utilisent volontiers les grottes naturelles.

Tout le monde sait que le renne (fig. 319) est la providence du Lapon — qui lui a donné vingt-deux noms différents, — et qu'il lui fournit tout, nourriture et vêtement. On compte actuellement 102,000 rennes domestiques, bonnes bêtes, pas belles, ayant seulement, quand elles sont attelées, leurs petits moments de mauvaise humeur et de révolte. Mais les rennes sont si bien privés que l'on voit fréquemment un de ces animaux relever, avec de singulières délicatesses, quelque bébé lapon, qui est tombé. Quant aux rennes sauvages, on en trouve jusqu'à l'hibernage de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Barents, dans la partie la plus septentrionale de la Nouvelle-Zemble.

Les Lapons — les Lapons nomades plus que les Lapons pêcheurs — attachent beaucoup d'importance aux noms de famille (fig. 320), et ils remontent aisément à leur origine à travers une longue période. On a beaucoup tenu en Norwège et en Suède à la conversion des Lapons; ils se sont docilement laissé convertir depuis trois siècles et aujourd'hui ils obéissent volontiers aux pasteurs, comme ils se soumettent à toutes les obligations des lois les concernant, qui leur ont constitué un état civil régulier et qui leur imposent une redevance envers l'État. Ils ne résistent à rien, ils acceptent tout ce que l'on veut. Seulement, on ne modifie pas beaucoup leurs pensées intimes.

Dans cette docilité des Lapons il y a peut-être trace d'un phénomène de suggestion. Par leur état nerveux, ils sont très sensibles à la suggestion, comme à tous les phénomènes d'ordre hypnotique. Ils tombent très fréquemment dans le sommeil magnétique que provoque un cri inattendu, la crépitation d'une étincelle, la vue d'un objet brillant. Leurs anciens sorciers, les *Noaïdes*, étaient d'habiles magnétiseurs. Leurs services étaient rétribués et ils ne jouissaient que d'un prestige moral. Ils disaient que, pendant leurs extases, leur âme, de par le secours d'un oiseau de l'empire des morts (*saiiwo-lodde*) se transportait dans des régions supra-humaines.

Les augures, les présages se tiraient au moyen d'un tambour (*gobdas*) (fig. 321) sur lequel étaient grossièrement dessinés les dieux lapons, chacun dans un rayon de l'instrument. Le soleil, la lune, les étoiles, les animaux sauvages, les Lapons eux-mêmes, avec leurs tentes et leurs rennes, étaient aussi figurés sur ce tambour, qui avait la forme d'une grande coupe en bouleau. Des ficelles, munies de bagues de laiton ou de morceaux d'étoffe vive, pendaient par de petits trous en signe de gratitude de la part des consultants. Il fallait que quelques-unes de ces figures fussent peintes avec le sang provenant du cœur d'un ours.

La peau du tambour était, naturellement, de la peau de renne fortement tendue par des chevilles, et était couverte de caractères magiques peints avec une décoction d'écorce d'aulne, bouillie dans du sang de renne, et qui étaient d'autant plus nombreux que le *Noaïde* se piquait d'être plus habile. On frappait sur ce tambour au moyen d'un petit marteau en forme de T. Le manche, orné de ciselures, était muni d'un trou par où pendaient aussi des ficelles et des lanières de drap. Mais ce marteau ne servait qu'à la cérémonie préparatoire, pour ainsi dire. L'« indicateur » magique consistait en un anneau de laiton avec quatre anneaux plus petits qu'on laissait glisser sur le tambour. On commençait toujours par mettre l' « indicateur » sur le dessin du soleil, au milieu du tambour.

Le procédé employé pour avoir la réponse de l'oracle était celui-ci : en vêtements de fête, tout le monde s'assemblait autour du *Noaïde* qui, par la main gauche, se saisissait du tambour en mettant les doigts dans le trou du fond de la caisse. Le côté où étaient peints les

Fig. 319. —Le Renne.

dieux devait être le plus proche de sa poitrine. Il s'agenouillait sur le genou gauche et on l'imitait.

Il prenait alors l'anneau, le posait sur la peau du tambour et frappait doucement. L'anneau sautait et se mouvait ça et là. Selon qu'il effleurait telle ou telle figure, le *Noaïde* interprétait les volontés des dieux et donnait réponse aux questions posées. Il était de bon augure que l'anneau revînt à la figure du soleil. Le tambour était consulté très souvent, en toute occasion, pour le moindre déplacement, comme en cas de maladie.

Ces tambours, en si grand nombre qu'ils fussent, sont devenus rares. Les pasteurs, dans leur zèle, les confisquaient et, sans souci de leur valeur historique, les détruisaient.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Malgré leur conversion, malgré l'instruction répandue obligatoirement chez eux par quatre-vingt-onze maîtres d'école, les Lapons actuels ont quelque reste de fétichisme, même à Karasjok, qui est une espèce de ville, la seule qui soit formée par une agglomération de Lapons sédentaires ayant non des huttes, mais des sortes de maisons recouvertes d'écorce de bouleau.

Les tentatives d'assimilation de la race laponne se poursuivent, malgré des résultats médiocres et des expériences désastreuses.

Fig. 320. — Une famille de Lapons.

M. Gustaf af Geijerstam, de Stockholm, qui a étudié la question pour les Lapons suédois, me parlait avec pitié des pauvres êtres hybrides façonnés à l'européenne. On instruit à grand'peine quelques sujets, on leur enseigne un métier, on les installe dans les villes septentrionales. Ils s'y ennuient mortellement, ils sont inhabiles dans le travail auquel on a voulu les habituer; le dégoût les prend, ils ont la nostalgie de leurs terres désolées. Mais, revenus chez eux, ils sont cependant dépaysés; ils ne sont plus armés suffisamment pour la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dure lutte de l'homme contre la nature, ils sont d'inexperts pasteurs de rennes, ils souffrent du froid, ils sont très inférieurs à ceux de leurs compatriotes qui se sont toujours accommodés de la tente en cuir, percée au sommet d'une ouverture par où passe la fumée du foyer. En fait, ils ne sont plus bons à rien, ni d'un côté, ni de l'autre. Ces essais d' « acclimatation » des Lapons n'ont pas été heureux. Il vaut mieux les laisser tels qu'ils sont, étant donnée, surtout, leur parfaite soumission. A cet état de nature, ils ne manquent pas d'une intelligence particulière. Ils sont faits pour vivre à côté des civilisés, non pour

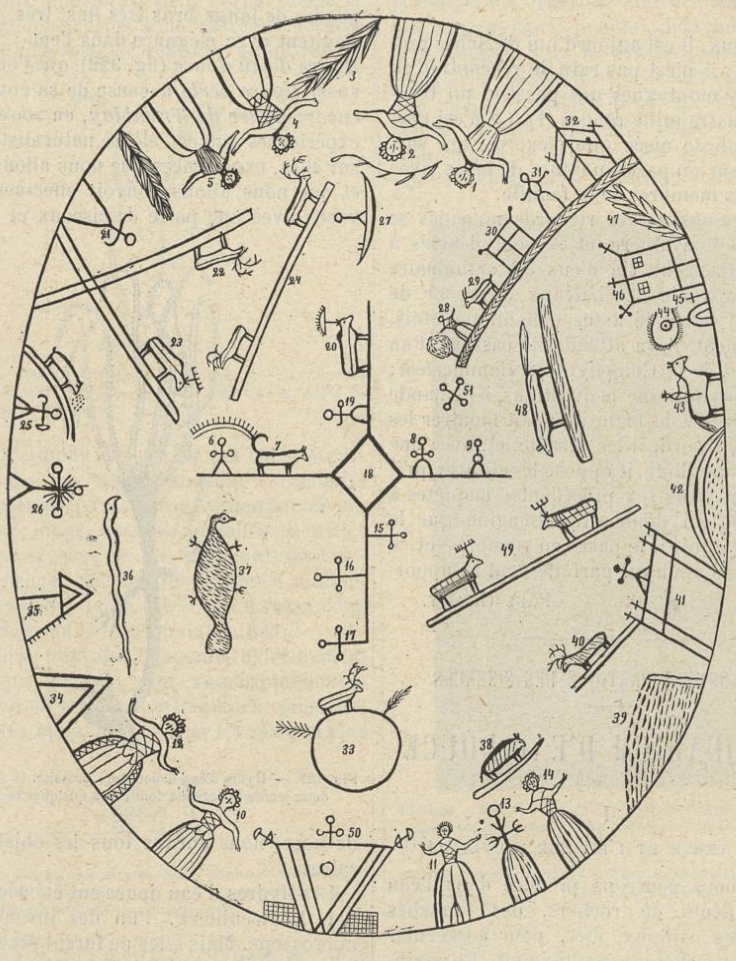


Fig. 321. — Le Tambour magique.

se mêler à eux. Il leur suffit de venir vendre leur produits à ces derniers. Ces marchés ne sont pas toujours avantageux pour eux, d'ailleurs : certains Norvégiens, qui font des affaires avec eux, ne se gênent pas pour les griser abominablement, et pour profiter de l'état d'ivresse dans lequel ils se trouvent alors.

Cependant les Lapons ont, eux aussi, leur astuce, et, souvent dupés, ne demanderaient pas mieux que de duper à leur tour. Mais leurs procédés ne laissent pas d'être naïfs parfois. Tandis que j'étais à Hammerfest, des Lapons vinrent offrir un renne, fraîchement tué, au cuisinier d'un navire. L'animal était de belle taille, le cuisinier ne demandait pas mieux que de conclure le marché. En examinant la bête, il remarqua, seulement, que le foie manquait. Il en fit l'observation aux vendeurs, et ceux-ci, avec un extraordinaire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aplomb, soutinrent longtemps avec mille serments, plaisants dans leur bouche, que les rennes n'avaient point de foie! En réalité, ils l'avaient gardé pour s'en régaler. Or, notez que ce mensonge ingénu, ils prétendaient le faire à un homme qui les connaissait bien, très habitué à vivre dans le Nord, et qui ne pouvait pas se laisser conter de pareilles bourdes.

Parmi eux, il est aujourd'hui de riches propriétaires : il n'est pas rare de rencontrer un Lapon des montagnes qui possède un troupeau de quatre mille rennes (1). Ce n'est pas, au reste, chose aisée que d'exercer une surveillance sur un pareil nombre de bêtes, avec cinq ou six membres de la famille.

Quelques-uns de ces richards nomades se sont laissé convaincre et se sont décidés à placer leur argent. Un d'eux est actionnaire de la Compagnie des bateaux à vapeur de Bergen. Il est resté assez défiant, toutefois. Fréquemment, il va attendre le passage d'un des navires de la Compagnie à Hammerfest; il harcèle le capitaine de questions, il demande si les affaires vont bien, il se fait montrer les écritures du bord, il les discute, et, avec une mémoire singulière, il oppose les chiffres qu'il a recueillis dans ses précédentes enquêtes à ceux qu'on lui donne. Il s'imagine que le bateau est à lui, il le passe en revue, — et ce brave petit Lapon est parfaitement insupportable.

PAUL GINISTY.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

(*Suite.*)

I

L'HYDRE VERTE ET L'ÉPONGE FLUVIATILE (2)

Enfin, nous pourrons prendre dans l'eau des fragments de rochers, des branches mortes, des cailloux, etc., pour augmenter encore nos richesses zoologiques. Et maintenant à l'œuvre. Voici au-dessous d'une lentille d'eau, au-dessous d'une feuille de cresson (3), une petite masse verdâtre à l'aspect gélatineux qui semble immobile. Qu'est-ce? une plante, un animal? Il serait bien difficile de le dire pour l'instant. Mais pour être un bon naturaliste un bon observateur, *il faut*, — je dirai presque *et il suffit*, — avoir de la patience. Attendons dix minutes, un quart d'heure, une demi heure et nous ne regretterons pas notre temps. La masse verdâtre immobile, commence à s'agiter, puis elle s'allonge avec prudence, enfin elle prend une forme élancée, et on voit pendre de longs bras très fins, très jolis, qui s'agitent avec élégance dans l'eau ; c'est une *Hydre d'eau douce* (fig. 322), que l'on appelle aussi *Hydre verte* à cause de sa couleur, ou encore *Hydre de Tremblay*, en souvenir des expériences que ce célèbre naturaliste a faite sur elles, expériences que nous allons décrire et que nous allons pouvoir effectuer à nouveau; avec une paire de ciseaux et une soie

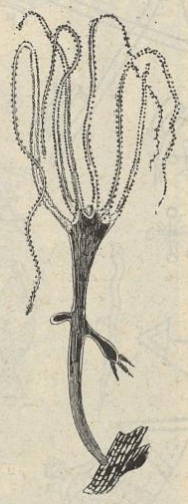


Fig. 322. — Hydre d'eau douce (très grossie). — On voit déjà deux jeunes bourgeons dont l'un a quelques tentacules.

de porc, nous aurons tous les objets nécessaires.

Les Hydres d'eau douce ont été découvertes par Leuwenhœck, l'un des inventeurs du microscope. Mais elles ne furent étudiées que beaucoup plus tard par Tremblay qui fit sur elles de nombreuses expériences intéressantes. Tremblay était à cette époque précepteur des enfants du comte de Bentinck et avait trouvé dans les bassins du château de Songuliet des petits polypes de couleur verte qu'il prit d'abord, à cause de leur couleur, pour des plantes. Mais les ayant mis dans l'eau, il les vit s'agiter, se contracter ; c'est pour éclaircir la nature, soit végétale, soit animale, de ces petits organismes, qu'il entreprit ses merveilleuses recherches. On raconte qu'un grand

(1) Le plus riche Lapon est un certain Lars Jansen Sikko, très connu à Tromsœ, où il vient souvent.
(2) Voir le numéro 77.
(3) Surtout une petite plante aquatique à fleurs bleues, connue des botanistes sous le nom de *Veronica beccabunga*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

anatomiste, Lyonnet, en fut tellement enthousiasmé qu'il apprit à graver pour pouvoir exécuter lui-même les figures qui devaient accompagner le travail de Tremblay sur l'Hydre d'eau douce.

Il y a dans nos eaux douces trois espèces d'Hydres : l'Hydre verte, l'Hydre brune et l'Hydre aux longs bras. Leur corps affecte la forme d'un long cornet dont l'extrémité fermée s'étale en une sorte de ventouse au moyen de

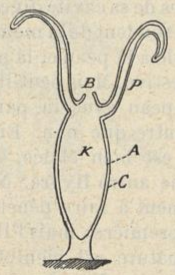


Fig. 323. — Coupe schématique d'une hydre. — B, bouche; P, bras ou tentacules; K, cavités digestives; A, paroi de l'estomac; C, tégument.

laquelle l'animal s'accroche aux corps étrangers, tandis que l'autre extrémité est ouverte et se prolonge par des bras au nombre de six à dix-huit, longs, flexibles, mobiles. L'orifice limité par la base de ces tentacules est l'orifice par lequel pénètre les matières alimentaires, en même temps qu'il sert à l'expulsion des produits de la digestion (fig. 323).

Les bras sont des filaments extrêmement grêles qui parfois sont remarquablement longs; on en a vu qui atteignaient plusieurs décimètres alors que le corps n'avait pas plus

Fig. 324. — Deux capsules urticantes, dites *nématocystes*, de l'hydre (extrêmement grossies). — 1, est au repos; en 2, on voit le filament urticant en train de sortir.

de deux à 3 millimètres. L'animal les étend de toute part en les accrochant aux objets ambiants ou en les promenant lentement dans l'eau. Si un petit animal, un petit crustacé, une *daphnie*, par exemple, vient à heurter l'un de ces bras, aussitôt on le voit rester immobile, comme paralysé, pendant que le bras l'entoure petit à petit, puis se rétracte pour amener la bestiole jusqu'à la bouche où il la fait pénétrer. Chaque bras est en effet pourvu d'une multitude, de milliers de petites capsules renfermant à leur intérieur un peu de liquide venimeux et un filament très grêle enroulé en spirale à la manière d'un ressort à boudin (fig. 324). Lorsqu'une daphnie vient toucher le bras, le ressort se détend et part comme une flèche pour pénétrer dans le corps de la proie que le liquide venimeux paralyse.

L'Hydre peut se déplacer facilement et son mode de locomotion est assez curieux : « On la voit, dit M. Perrier, courber son corps en arc, se fixer par la bouche, détacher son pied et le ramener vers la bouche, puis détacher celle-ci, la fixer de nouveau et ramener vers elle, comme précédemment, sa partie postérieure; l'Hydre marche alors exactement comme le font les *Chenilles arpenteuses* qui ont l'air de mesurer le terrain sur lequel elles

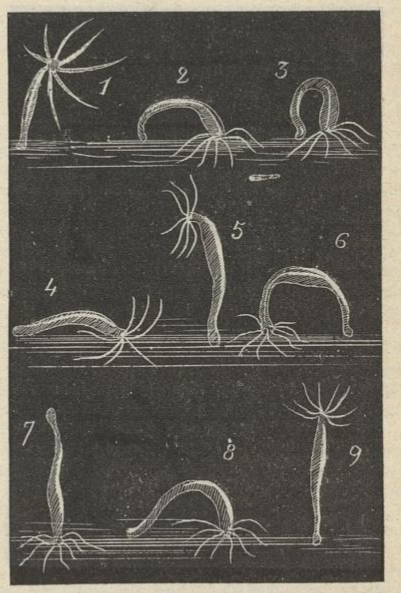


Fig. 325. — Locomotion de l'hydre d'eau douce. — 1, 2, 3, premier mode de locomotion; 5 à 9, diverses phases d'une culbute.

se meuvent. Mais l'animal procède quelquefois d'une façon plus expéditive. Il fait son premier pas comme précédemment, se fixe par la bouche, puis se dresse verticalement, recourbe son corps du côté opposé, fixe son pied et se remet debout exactement comme un gymnaste exécutant une culbute (fig. 325). C'est ordinairement pour aller vers la lumière qu'elles aiment beaucoup, bien qu'elles n'aient pas d'yeux, que les Hydres exécutent tous ces mouvements; mais elles se déplacent aussi pour chercher leur proie. »

Les Hydres sont, on le voit, des animaux à structure extrêmement simple et pouvant en somme se résumer en un simple sac, dont le côté le plus extérieur serait la peau, tandis

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

que le côté le plus interne serait la paroi digestive. Il semble y avoir une différence profonde entre ces deux parois; en réalité, on peut montrer que la peau peut aussi bien digérer que la paroi interne; c'est là une des expériences les plus curieuses de Tremblay. Celui-ci est, en effet, arrivé à retourner complètement une Hydre de la même façon que l'on retourne un doigt de gant; on voit dans ces conditions l'animal continuer à vivre et à digérer par ce qui lui servait naguère de peau. On peut répéter assez facilement l'expérience de Tremblay; voici comment on s'y prend. L'Hydre étant extrêmement petite, il est impossible de la manier comme un gros objet;

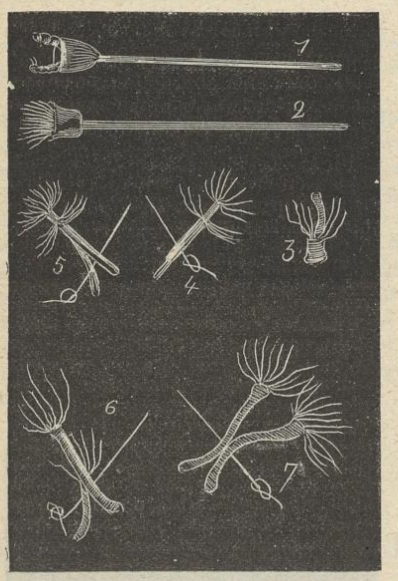


Fig. 326. — Expériences diverses sur l'hydre d'eau douce. — 1, hydre distendue par la larve qu'elle a ingérée; une soie de porc commence à la refouler; 2, suite de l'opération; 3, hydre à moitié retournée; 4, deux hydres que l'on a emboîtées l'une dans l'autre et qui sont maintenues dans cette position par une soie de porc; 5, l'hydre externe se fend pour laisser sortir l'autre; 6 et 7, deux hydres s'accolant par la paroi externe.

la première chose à faire est de la faire grossir. L'Hydre est un animal très vorace qui ne s'attaque pas seulement aux petits animaux, mais encore à des êtres deux ou trois fois gros comme elle. On prend un ver rouge (larve de *Chironome plumeux*) et on le donne en pâture à une Hydre qui fait des efforts pour l'avaler (fig. 326). Quand elle est suffisamment distendue, on la met dans la main gauche, tandis que la main droite, armée d'une soie de porc fine et rigide, refoule peu à peu le sac digestif. Lorsque l'opération est terminée, afin d'empêcher l'Hydre de se détourner, on traverse la bouche d'une nouvelle soie de porc. L'animal ne paraît pas très incommodé de ce traitement; au bout de deux jours il est complètement remis et se remet à manger comme si de rien n'était.

Il arrive parfois dans ces observations que l'animal ne se retourne qu'en partie en appliquant ainsi peau contre peau : on voit alors ces deux parties se souder intimement l'une à l'autre. De même si on lie une Hydre, les deux parois opposées de sa cavité digestive viennent en contact et se soudent de la même façon. Ainsi la peau se soude à la peau et la paroi digestive à la paroi digestive. Mais peut-il y avoir accolement de la peau avec la paroi digestive? Tremblay montre que non. En effet, tandis qu'une Hydre est bien étalée, tâchons de lui faire avaler une autre Hydre. Nous pourrons arriver facilement à faire pénétrer cette dernière dans la première; mais l'Hydre que l'on a donnée en pâture est bientôt rejetée sans avoir subi d'avaries. Nous pouvons empêcher ce rejet en profitant du moment où les deux Hydres sont emboîtées l'une dans l'autre pour les embrocher toutes deux avec une soie de porc; encore ici nous verrons les deux animaux faire tous les efforts possibles pour se séparer. L'Hydre externe se fendra longitudinalement pour se débarrasser de son hôte intérieur; cela fait, elle se refermera, la fente s'oblitèrera peu à peu et les deux Hydres seront séparées. Ainsi, quoiqu'on fasse on ne pourra jamais obtenir la soudure entre le feuillet digestif et la peau. Au contraire, nous avons vu que chaque paroi pouvait se souder à elle-même.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN,

PROBLÈME [1]

Problème de physique.

Une sphère conductrice isolée dans l'espace, la terre par exemple, est coupée en deux parties par un plan diamétral. A quel potentiel faut-il porter la sphère pour que la force qui tend à séparer les deux hémisphères soit égale à 981 dynes?

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

L'écoulement des liquides.

Lorsqu'on renverse une bouteille pleine d'un liquide on se figure généralement que c'est la partie la plus près de l'ouverture qui s'échappe la première. C'est une erreur : ce sont les couches supérieures qui s'écoulent d'abord. On peut vérifier ce fait au moyen de l'expérience suivante. Dans une bouteille disposez trois couches de sable différemment colorées, par exemple une en bleu dans le fond, une jaune au milieu et enfin une rouge, en ayant soin que la dernière couche de sable vienne affleurer le goulot. Pressez avec votre main l'ouverture et d'un mouvement rapide, renversez la bouteille et laissez l'ouverture libre. Vous verrez un peu de la couche rouge s'échapper, un peu de la couche jaune, puis toute la couche bleue, toute la couche jaune, et le sable rouge ne tombera qu'à la fin.

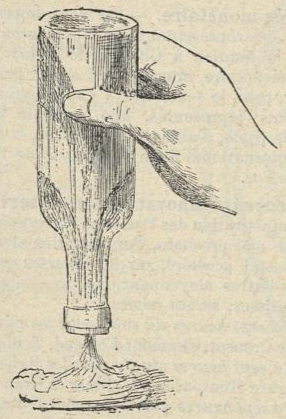


Fig. 327. — Écoulement des liquides.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 avril 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. Arthur Tresse : Note « *sur les invariants différentiels d'une surface par rapport aux transformations conformes de l'espace* », présentée par M. Picard. — M. J. Boussinesq : Note « *sur le calcul de la diminution qu'éprouve la pression moyenne sur un plan horizontal fixe, à l'intérieur d'un liquide pesant remplissant un bassin et que viennent agiter des mouvements quelconques de houle ou de clapotis* ».

Physique. — M. A. Crova : Note « *sur la mesure optique des hautes températures* ». — M. E. Roger : « *Recherches sur la formation des planètes et des satellites* », mémoire présenté par M. Jordan. — M. G. Le Cadet : « *Observations de la comète Swift (1892, mars 6), faites à l'équatorial Brunner* (0m,16) *de l'Observatoire de Lyon* », note présentée par M. Mouchez. — M. Bosscha : Note « *sur la précision des comparaisons d'un mètre à bouts avec un mètre à traits* ».

Sciences naturelles. — M. C. Houlbert : Note « *sur le bois secondaire des Apétales* », présentée par M. Duchartre. — M. A. Lacroix : Note « *sur les relations existant entre la forme et la nature des gisements de l'andalousite de l'Ariège* », présentée par M. Des Cloizeaux. — M. Guillaume Capus : Note « *sur le loess du Turkestan* », présentée par M. A. Gaudry.

CHRONIQUE

Les conférences d'hygiène publique à l'usage de la classe ouvrière. — Une fondation récente, qu'on ne saurait trop louer et sur laquelle nous appelons l'attention de nos lecteurs, ce sont *les Conférences d'hygiène publique* inaugurées le samedi 9 avril, à l'hôtel des chambres syndicales, rue de Lancry. Elles ont pour objet de préparer les ouvriers au prochain Congrès national ouvrier, d'où toute question oiseuse et irritante doit être bannie, au profit des questions d'hygiène dont on s'occupera exclusivement. Car les travailleurs ont fini par comprendre que, en dépit des réunions politiques bruyantes et des protestations socialistes tapageuses, ils continuent à s'anémier dans des locaux insalubres et à s'intoxiquer avec des aliments falsifiés. Aussi un groupe important d'entre eux appartenant à ce qu'on appelle le parti « broussiste » les a-t-il invités à utiliser leur congrès annuel pour étudier, discuter et déterminer les conditions hygiéniques dans lesquelles ils doivent travailler, se loger et se nourrir, pour atteindre la moyenne normale de l'existence sans contracter d'infirmités précoces. Mais pour que cette discussion soit profitable, il faut que ceux qui doivent y prendre part y soient convenablement préparés. Or on se doute bien que c'est toute une éducation à faire.

D'éminents professeurs ont bien voulu s'en charger, en faisant les conférences que nous signalons ci-dessus. La première a été faite par le Dr Dujardin-Beaumetz, membre de l'Académie de médecine, et membre du Conseil d'hygiène de la Seine. Elle traitait de *l'alimentation et du régime alimentaire.*

Le Dr Armand Gautier, membre de l'Institut, professeur de chimie à la Faculté de médecine, a parlé le samedi 16 avril, devant un auditoire encore plus nombreux, sur *les aliments de première nécessité, leurs caractères, leurs défauts.*

Les autres conférences annoncées traiteront des sujets non moins intéressants. Elles seront faites dans le même local, aux dates suivantes.

23 Avril. — L'*hygiène de l'enfance ouvrière; l'allaitement, les crèches;* par le Dr Budin, membre de l'Académie de médecine, professeur agrégé de la Faculté de Paris.

30 Avril. — L'*hygiène de l'habitation ouvrière;* par le Dr du Mesnil, sociétaire du Comité consultatif d'hygiène de France, membre de la Commission des logements insalubres.

7 Mai. — L'*hygiène du travail : ateliers, usines, bureaux et magasins;* par le Dr H. Napias, membre du du Comité consultatif d'hygiène de France.

14 Mai. — *Les maladies évitables et les moyens de les prévenir;* par le Dr A.-J. Martin, membre du Comité consultatif d'hygiène de France.

La classification et les caractères des aurores boréales. — Une expédition danoise faite au Sud du

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Groënland, à Godthaab, pendant l'hiver 1882-1883, a permis de recueillir un grand nombre d'observations sur les aurores boréales. Le chef de l'expédition, M. Adam-F.-W. Paulsen a déduit de ces observations quelques considérations générales sur ces curieux météores : il vient de les publier, à Copenhague, en même temps que le Journal de l'Expédition.

Les aurores boréales peuvent se partager en deux catégories bien distinctes, suivant qu'elles sont faiblement apparentes où nettement marquées. Dans le premier cas, elles se réduisent à de simples lueurs ou à des nuages lumineux. Dans le second cas, elles affectent l'aspect général d'arcs lumineux, qui peuvent prendre les formes variées de *rideaux*, de *bandes*, de *zones* et de *couronnes* (1). Les aurores en rideaux (ou en draperies) présentent une grande étendue en longueur et en hauteur, mais n'ont aucune épaisseur sensible.

La couleur ordinaire de l'aurore boréale est *blanche*, avec une faible teinte de *vert* ou de *jaune*. Les formes nuageuses ont une couleur plus *grisâtre*. Les bords des draperies prennent souvent, d'une manière passagère, une coloration *rouge* ou *verte*.

C'est à neuf heures du soir (à Godthaab) que l'on observe chaque jour le maximum d'activité de l'aurore; et ce maximum lui-même atteint sa plus grande intensité vers l'époque du solstice d'hiver. Quant aux époques où les aurores sont les plus fréquentes, elles coïncident avec celles où le nombre des taches solaires est minimum.

La région de l'atmosphère où se produisent ces météores paraît être fort différente suivant leurs formes. Ainsi les *rideaux* ou *draperies* peuvent descendre jusqu'à 600 mètres du sol, tandis que les *zones* et les *couronnes* se trouvent toujours à des hauteurs énormes, qui peuvent dépasser 320 kilomètres. Par suite, dans le Sud du Groënland, le champ d'activité aurorale s'étend depuis les régions les plus élevées de l'atmosphère jusqu'à la surface du sol.

Le mouillage du pain. — Dans sa récente Conférence d'Hygiène, M. Armand Gautier a profondément étonné son auditoire, en lui apprenant que les boulangers *mouillent* leur pain, à l'instar des débitants qui ajoutent à leur vin une proportion d'eau plus ou moins considérable. Voici comment ils opèrent cette fraude alimentaire.

Ils font cuire le pain dans un four surchauffé, qu'ils maintiennent à une température trop élevée. Alors ce pain, saisi par la chaleur excessive, se recouvre immédiatement d'une croûte épaisse, laquelle empêche la cuisson normale de la *mie*. Il en résulte que la mie conserve une proportion d'eau qui s'élève à 37, 38, 40, 42 et même 43 0/0, tandis que la proportion nécessaire, pour que le pain soit un aliment sain et nutritif, ne doit pas dépasser 34 0/0.

Le boulanger substitue donc un poids d'eau supplémentaire au poids d'éléments solides et nutritifs qu'il doit vendre sous le nom de pain. Cela constitue sur la totalité du pain qui se fabrique à Paris une somme qui n'est pas négligeable car, *deux pour cent d'eau en plus* sur les 900,000 kilogrammes de pain, consommés journellement à Paris, font 18,000 *kilogrammes de matière* nutritive en *moins*. Et cette fraude est encore plus nuisible au point de vue hygiénique qu'au point de vue alimentaire et économique, car c'est la cuisson normale de la mie, aussi bien que de la croûte, qui détruit les microbes apportés par la farine, l'eau et le levain dans la fabrication du pain.

En révélant cette fraude, M. Armand Gautier a également indiqué le moyen de s'en préserver. « Un pain est bon, dit-il, lorsque, en pressant doucement la mie, celle-ci se montre souple, élastique, et revient sur elle-même. Elle ne doit pas laisser aux doigts une sensation de velouté, comme ferait l'amidon, par exemple. Il faut enfin que le pain soit très poreux et que les pores soient très larges. Au surplus faites cette expérience: coupez une tranche de pain, laissez-là dans une armoire pendant huit jours. Si au bout de ce temps, le morceau de pain a perdu plus du quart de son poids, c'est qu'il avait été *mouillé*. »

Congrès monétaire. — On vient de présenter à la Chambre des représentants de Washington un bill autorisant la réunion à Chicago, le 3 août 1893, d'un congrès monétaire international ayant pour objet de formuler, pour le soumettre à l'approbation des gouvernements représentés, une monnaie universelle, unique de poids, d'alliage et de valeur, et d'établir un accord international fixant la valeur de l'argent par rapport à l'or.

Une heureuse innovation dans le service postal. — L'Administration des Postes et Télégraphes annonce pour le 2 mai prochain, l'organisation d'un nouveau service postal accéléré, sur les diverses gares de départ. Les lettres moyennant une taxe supplémentaire de 15 centimes, seront reçues :

Jusqu'à sept heures du soir, pour les lignes de Pontarlier, le Creusot, Clermont-Ferrand, Toulouse, Agen;

Jusqu'à sept heures vingt, pour les lignes de Niort, Angers (gare Montparnasse), Brest et Granville;

Jusqu'à sept heures quarante, pour toutes les autres lignes.

Un premier essai de ce service sera fait, à la date indiquée, au grand Bureau de la place de la Bourse. Si cet essai réussit, c'est-à-dire si cette facilité de correspondance est bien accueillie du public, l'Administration promet d'en étendre l'application d'abord aux bureaux des quartiers commerçants, en attendant qu'elle en puisse faire bénéficier tous les bureaux de la capitale.

Remède contre le brouillard. — Un Américain, M. M.-C. Johnson, de Pittsburg, prétend avoir trouvé le remède au brouillard.

Il se fait fort de disperser le brouillard par une décharge électrique de force suffisante. Sous l'impression de cette décharge, l'épaisse brume, dit-il, fond et se résout en eau, c'est-à-dire en pluie, et des expériences qui viennent d'être faites à Sandy-Hook et dans le port de Boston tendent à confirmer ce dire.

Ajoutons que M. Johnson ne se flatte pas seulement de délivrer les Londoniens de leur fléau atmosphérique : il prédit qu'à une date prochaine aucun grand steamer ne prendra la mer sans avoir à bord un « annihilateur électrique » de brouillard qui réduira à leur minimum les catastrophes maritimes.

Acceptons-en l'augure.

La plus grande planche du monde est celle qu'on a débitée dernièrement dans un arbre « bois rouge » de Californie. Elle est large de 5 mètres, longue de 36 m. 85 et épaisse de 12 cent. 1/2. Elle provient d'un arbre de 10 m. 65 de diamètre et de 91 mètres de haut. D'après les cercles concentriques, on estime que cet arbre avait plus de quinze cents ans.

Un pareil morceau n'était pas précisément maniable ni facile à débiter. Aussi estime-t-on à 15,000 francs la planche rendue à San-Francisco. Bien entendu, ce phénomène va figurer à l'exposition de Chicago.

(1) Les aurores en *zones* et en *couronnes* ne diffèrent probablement pas les unes des autres. La diversité des apparences doit tenir à la différence d'orientations de la couronne par rapport au spectateur.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 8 au 12 mai 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Mars, Jupiter.**

Au coucher du soleil. — **Vénus.**

La Nuit. — **Saturne** et **Uranus.**

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Cygne, le Dauphin, Pégase.

Au Nord. — Les Lévriers, Persée, le Cocher, la Girafe, la Petite Ourse, le Dragon, Céphée, Cassiopée.

A l'Ouest. — Ophiuchus, l'Aigle.

Au Sud. — Le Verseau, le Capricorne.

A l'Est. — Les Poissons, le Bélier.

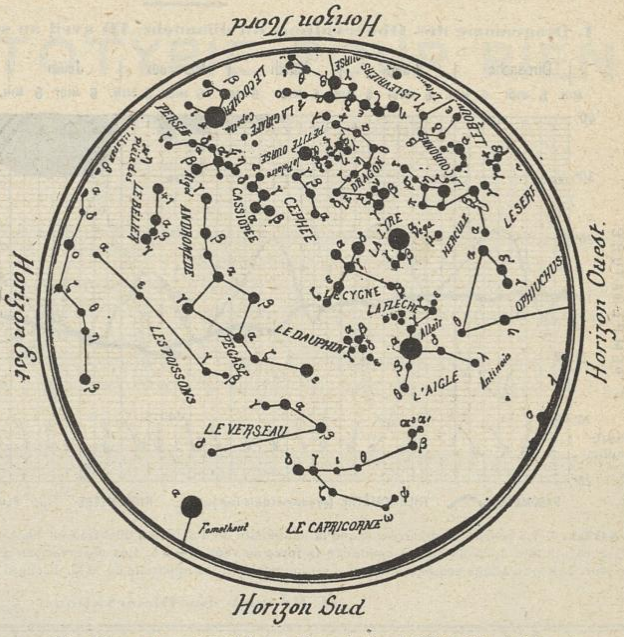


Fig. 328. — Aspect du ciel pour Paris, le 8 mai 1892, à 9 h. 1/2 du soir.

OBSERVATIONS

Le 11 mai, éclipse presque totale de **Lune** visible à Paris.

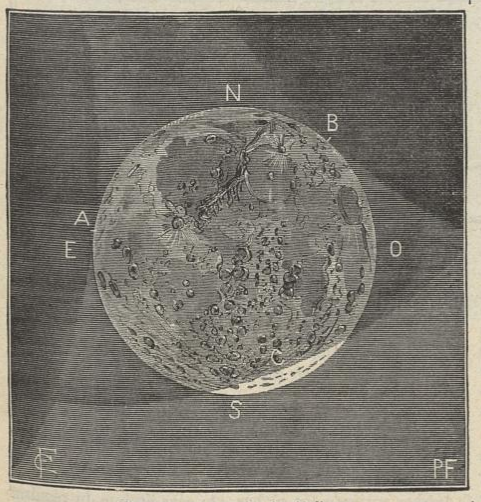


Fig. 329. — Marche de l'éclipse.

Grandeur de l'éclipse 0,953, le diamètre de la Lune étant *un*.

Entrée de la Lune dans la pénombre le 11 8 h. 5 m. 4 soir.

Entrée dans l'ombre	le 11	9 h. 19 m. 7 soir
Milieu de l'éclipse	le 11	11 h. 2 m. 8 »
Sortie de l'ombre	le 12	0 h. 45 m. 9 »
Sortie de la pénombre	le 12	2 h. 0 m. 3 »

Lever de la Lune à Paris à 7 h. 19.

Phénomènes :

Le 9 mai, occultation par la **Lune** de 19 Scorpion (5e gr.), de 3 h. 37 à 4 h. 50 du matin.

On peut observer la comète Swift le matin à l'est avant le lever du Soleil, tout près de l'horizon ; s'aider d'une jumelle.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
8 Mai	4 h. 30 M.	11 h. 56 m. 19 M.	7 h. 24 S.	
9 —	4 28	11 56 16	7 25	
10 —	4 27	11 56 14	7 27	
11 —	4 25	11 56 12	7 28	
12 —	4 24	11 56 11	7 29	
Lune				
8 Mai	3 h. 56 S.	9 h. 53 S.	3 h. 23 M.	12
9 —	5 02	10 32	3 37	13
10 —	6 09	11 14	3 51	14
11 —	7 19	11 57	4 08	15
12 —	8 29	— —	4 27	16

Pleine Lune le 11 à 11 h. 8 m. du soir.

Le 11 Mai

Mercure	3	h.	48	M.	10 h.	25	M.	5 h. 2 S.
Vénus	6		43	M.	3	9	S.	11 34 S.
Mars	0		45	M.	5	1	M.	9 18 M.
Jupiter	3		10	M.	9	31	M.	3 52 S.
Saturne	1		55	S.	8	20	S.	2 48 M.
Uranus	5		39	S.	10	44	S.	3 54 M.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

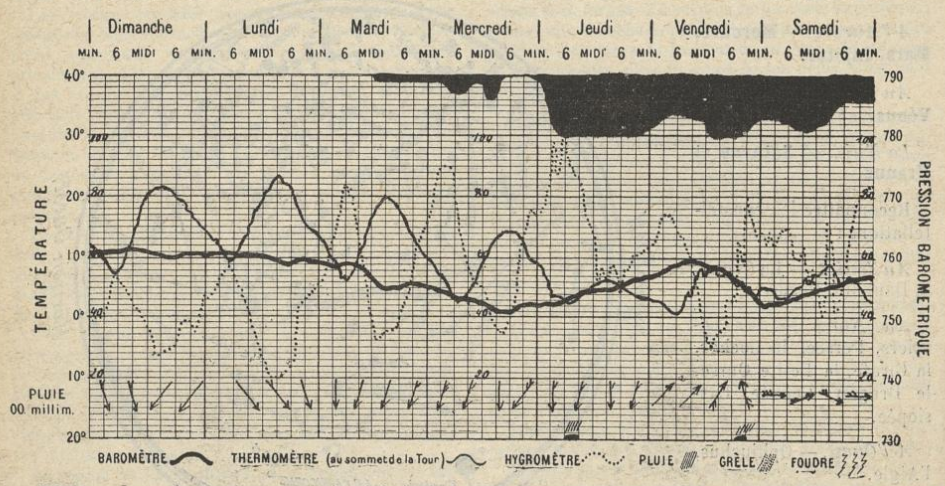
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 57m53 — Thermomètres du sommet de la Tour 89m53 — Hauteur de la Tour 51m87.

I. Diagramme des Observations du dimanche 10 avril au samedi 16 avril 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. 10	759.56	7.9	21.9	14.90	12.0	28	54	N.N.O.-N.E.	1.6	»	9.4	Beau.
L. 11	758.03	9.8	23.3	16.55	11.8	19	57	N.-O.	3.5	»	8.4	Beau. Brumeux.
M. 12	755.37	6.1	20.0	13.05	11.5	31	82	N.-N.-E.	6.5	»	10.3	» »
M. 13	745.53	2.8	14.0	8.40	10.8	36	91	N.-N.-E.	10.4	»	6.7	» Nuageux.
J. 14	752.76	2.3	6.5	4.40	9.7	48	100	N.	9.5	0.2	3.7	Couvert. Pluie.
V. 15	757.77	0.9	8.5	4.70	8.3	30	78	S.-O.	15.4	0.2	4.8	Nuageux. »
S. 16	752.40	3.6	8.9	6.25	8.0	39	85	O.	19.3	»	2.6	» »
Moyenne	754.48	4.77	14.72	9.75	10.3	»»	»»	»	»	Total 0.4	Total 45.9	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

NETTOYAGE DES BURETTES A HUILE. — Verser dans les burettes (en verre ou en cristal) du marc de café encore chaud et agiter vivement et pendant quelques instants de manière que toutes les particules de café viennent tour à tour se mettre en contact avec les parois intérieures du récipient. Cela fait, il n'y aura plus qu'à rincer à l'eau courante.

MOYEN D'ARRÊTER LES ESSAIMS EN FUITE. — Lors de l'essaimage les abeilles vont souvent fort loin avant de s'accrocher, et se trouvent ainsi perdues pour l'apiculture. Interposez entre l'essaim et le soleil une glace, un fragment de miroir, et projetez de ça de là les rayons du soleil. L'essaim, effrayé, ralentit son vol, s'arrête, se rapproche de terre et s'accroche n'importe où. On en a vu même se loger dans des ruches vides.

POUR BOUCHER LES FENTES DU BOIS DANS LES MEUBLES. — Prenez de la sciure de bois, dur de préférence, tamisez avec soin, remplissez à moitié la fente puis versez dans l'espace vide de la colle forte liquide. Avec une lame chaude, vous faites un mélange intime des deux matières. Lorsque ce mastic est froid on peut cirer ou vernir sans qu'il y ait de trace sensible à l'œil nu.

POUR EMPÊCHER LES LAMPES DE FUMER. — Il suffit avant de se servir d'une mèche de lui avoir fait subir la préparation suivante : la faire tremper dans du vinaigre très fort pendant une heure environ, puis la laisser entièrement sécher. On sera étonné du résultat obtenu.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB OU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LA PHOTOTYPIE POUR RIEN

SANS ÉTUVE NI PRESSE

Sommaire : Principe de la Phototypie ou Photocollographie. — Nouveau procédé de M. A. Tournois.

La Phototypie, ou, pour adopter la nouvelle dénomination que lui a donnée le Congrès international de 1890, la photocollographie, est l'un des procédés, et le plus parfait, ayant pour objet l'obtention d'épreuves, aux encres grasses, d'un cliché photographique quelconque pourvu ou non de teintes modelées. Il repose sur un principe fécond découvert en 1854 par notre ingénieux compatriote Poitevin.

Voici, en quelques mots, en quoi consiste ce principe. On sait que la gélatine ordinaire

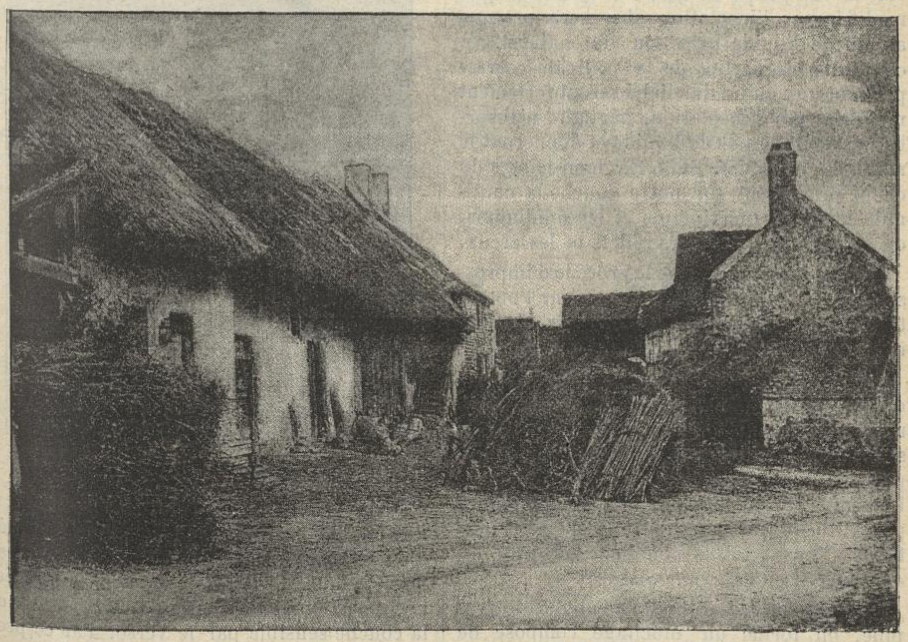


Fig. 330. — Épreuve de Phototypie : Paysage.

plongée dans l'eau, l'absorbe rapidement et en assez grande quantité. Mais prenons une feuille de gélatine, laissons-en tremper une partie pendant quelques minutes dans une solution aqueuse de bichromate de potasse ou d'ammoniaque, faisons-la sécher dans l'obscurité et exposons-la ensuite à la lumière du jour. Si nous plongeons notre bande de gélatine ainsi traitée dans l'eau ordinaire, nous observerons au bout d'un temps plus ou moins long que la partie bichromatée est sensiblement déprimée par rapport à l'autre, ce qui prouve qu'elle a absorbé moins de liquide. Le relief de la partie gonflée est d'autant plus accusé que l'insolation a été plus forte. En un mot la gélatine bichromatée absorbe une quantité

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

d'eau inversement proportionnelle à la quantité de lumière qu'elle a reçue. Le même phénomène se produit encore si l'on remplace la gélatine par d'autres matières mucilagineuses telles que la gomme, l'albumine, etc.

Cela étant démontré, prenons une couche bien homogène de gélatine, plongeons-la pendant trois à quatre minutes dans un bain de bichromate à 3 0/0 par exemple, séchons-la avec soin dans l'obscurité et insolons cette surface derrière un cliché ou phototype négatif comme on le fait pour obtenir une épreuve sur papier sensible.

On prévoit ce qui va se produire si nous laissons séjourner ensuite notre pellicule dans l'eau. Elle absorbera en ses différentes parties des quantités d'eau très inégales et présentera des reliefs très variables. Ces reliefs auront leur maximum aux points de la couche correspondant aux parties opaques du cliché, car en ces points la gélatine ayant été peu modifiée par l'insolation absorbera presque autant de liquide qu'à son état naturel. Au contraire les parties de la pellicule correspondant aux clairs du cliché seront fortement modifiées par l'insolation, par suite n'absorberont presque pas de liquide et donneront le minimum de relief. Enfin les demi-teintes du cliché produisent sur notre couche la continuité entre les maximums et les minimums, ou si l'on veut, entre les reliefs et les creux.

Il ne faut pas croire que le procédé d'impression photocollographique repose sur l'obtention de ces reliefs. Au contraire ils seraient nuisibles s'ils n'étaient aussi légers.

En effet, l'encre grasse déposée, au moyen d'un rouleau, sur la couche de gélatine est repoussée par les parties gonflées d'eau qui sont en relief et ne s'attache qu'aux parties plus ou moins sèches qui sont en creux. L'encrage de la planche sera donc d'autant plus difficile que ces creux seront plus profonds. Nous verrons comment on peut les diminuer si on le juge nécessaire.

Dans le procédé ordinaire de photocollographie, on forme un mucilage composé de gélatine, colle de poisson, bichromates de potasse et d'ammoniaque, etc. ; les formules sont nombreuses et chacun a la sienne. On fait fondre le tout à une douce température et on coule *la sauce* ainsi obtenue sur des plaques de zinc, de cuivre ou sur des dalles de verre épais mises de niveau dans une étuve que l'on chauffe à une température constante de 40° à 45°. On chauffe avant le coulage de la sauce pour amener le support à cette température et ensuite pour obtenir le séchage complet et régulier, de la couche ce qui demande quelques heures.

On ne peut abandonner les plaques à elles-mêmes pour qu'elles sèchent spontanément, car le bichromate ne tarderait pas à cristalliser dans la couche qui serait perdue. Il faut que la dessication se produise sans que la gélatine fasse prise; de là la nécessité de l'étuve.

Ajoutons qu'en général on interpose entre le support et la couche de gélatine une première couche ayant pour but de souder la

Fig. 331. — Épreuve de phototypie : Portrait.

gélatine au support; elle peut être formée d'un mélange de bière et de silicate de potasse ou de soude. M. Albert de Munich a eu l'idée, le support étant une dalle de verre, d'insoler la couche sensible par le verso. Par ce procédé, la surface en contact avec la glace n'absorbe plus d'eau pendant le lavage et le décollement ne se produit pas sous l'action du rouleau et de la presse. De plus, cette opération diminue les reliefs que nous avons constaté être nuisibles.

La gélatine étant parfaitement sèche, on retire la planche de l'étuve et on l'insole derrière le phototype négatif dans un châssis presse. Cette insolation terminée, il ne reste plus qu'à laver la couche pour la débarrasser

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

complètement de son bichromate; elle est alors prête pour l'impression. On l'encre au rouleau, on recouvre l'encre du papier destiné à recevoir l'épreuve et on porte le tout sous la presse. On verra à l'Exposition de photographie qui vient de s'ouvrir au Champ de Mars, le matériel nécessaire à la phototypie, en particulier les presses remarquables de M. Voirin.

Les épreuves photocollographiques ont la finesse et la beauté de celles fournies par le papier albuminé; elles ont l'avantage de défier les années; leur fraîcheur reste toujours la même. De plus, elles ont un aspect artistique refusé aux autres épreuves.

Néanmoins ce procédé est peu répandu. On compte, en effet, les amateurs qui s'y livrent. Cela tient sans doute au prix très élevé du matériel nécessaire et à la nécessité d'un local assez vaste pour l'établir. En un mot, le procédé n'est guère applicable que dans l'industrie. Plusieurs tentatives ont été faites pour le simplifier, parmi lesquelles nous citerons le procédé de M. Balagny et celui de l'Autocopiste.

Dans le premier, on emploie comme couche sensible une feuille de gélatine contenant du bromure d'argent; dans le second, une feuille de papier parchemin recouvert d'une pellicule de gélatine. Dans les deux cas, une presse est nécessaire. Une forte presse à copier les lettres peut suffire.

J'ai moi-même tenté la solution de la question et j'ai proposé dans une petite brochure qui vient de paraître (1), l'emploi de la gélatine préparée au blanc de baryte, qu'on utilise habituellement pour peindre de petits sujets à l'aquarelle et que les gélatineurs appellent *ivorine*. Elle présente une très belle surface blanche et mate sur laquelle l'encrage se fait avec une grande facilité. Je la sensibilise au bichromate de potasse et je la fais adhérer à une plaque de verre ordinaire par un tour de main particulier. J'abandonne la couche à une dessication spontanée, ce qui supprime l'étuve sans qu'aucune cristallisation du bichromate ne se produise, grâce à l'épaisseur de la pellicule.

Après l'insolation derrière le cliché, je produis une deuxième insolation, en plein par le verso, pendant deux à trois minutes; je lave et j'imprime par la simple pression d'un rouleau que chacun peut fabriquer soi-même.

Il en résulte que tout appareil spécial se trouve supprimé. Le procédé n'est pas onéreux tout au moins, car la planche à imprimer toute prête ne revient pas plus cher qu'une feuille de papier sensible de même dimension.

Nous donnons une épreuve de paysage (fig. 330) et une épreuve de portrait (fig. 331) ainsi obtenues et reproduites par la photogravure. On ne peut guère juger du résultat d'après ces spécimens, attendu que la finesse et la continuité des teintes se trouve forcément détruite par la photogravure, celle-ci ne pouvant reproduire les modelés qu'en les résolvant en une sorte de pointillé obtenu par l'interposition d'un réseau.

Nous reviendrons d'ailleurs sur ces procédés d'impression aux encres grasses, ces procédés étant par eux-mêmes extrêmement intéressants et prenant chaque jour une extension de plus en plus considérable.

Nota. — *La gélatine bichromatée et insolée jouit encore de la propriété de résister à l'eau chaude si l'insolation est suffisante. Cette propriété est la base de la photographie au charbon. On pourra donc facilement obtenir une colle résistant à l'eau chaude en mélangeant du bichromate de potasse avec de la colle forte fondue. Après le collage, on laissera sécher à l'obscurité et on exposera au soleil. Il sera bon de ne préparer ainsi qu'une petite quantité de colle, attendu que la présence du bichromate la rendra peu à peu infusible.*

A. Tournois,
Professeur agrégé au Lycée Lakanal.

(1) *La Phototypie* pour rien, *sans étuve ni presse* par *A. Tournois* (Librairie centrale des Sciences, 25, quai des Grands-Augustins, et chez les marchands de produits photographiques.)

ÉDUCATION PHYSIQUE

Le premier Congrès national de l'Éducation physique.

Discours du Commissaire général, M. Paschal Grousset. — Vœux exprimés par les Commissions.

Le mercredi, 20 août, à 3 heures, s'est ouvert solennellement dans le grand amphithéâtre de la vieille Sorbonne le premier Congrès de l'Éducation physique, que nous avons annoncé précédemment dans notre Revue. Une foule nombreuse de dames, de professeurs, de députés, de sénateurs, de membres et de délégués des Sociétés parisiennes et départementales garnissent les tribunes et l'hémicycle. Au bureau prennent place M. Ranc, sénateur, président du Congrès; M. le colonel Laussedat, délégué officiel du ministre de l'Instruction publique; le Vice-Recteur de l'Académie de Paris, M. O. Gréard, président d'honneur de la Ligue nationale de l'Éducation physique; MM. Octave Blondel et Ed. Vaillant, conseillers municipaux, délégués du Conseil; MM. Gaufrès et Ch. Péan, conseillers géné-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

raux, délégués du Conseil Général de la Seine; enfin quelques proviseurs, et les présidents des Sociétés adhérentes au Congrès.

Une brève allocution du président ouvre la séance, puis M. Paschal Grousset, principal organisateur du Congrès, prend la parole au nom de la Ligue nationale de l'Éducation physique. Nous reproduisons, en presque totalité, ce discours qui mettra nos lecteurs au courant du but poursuivi par le Congrès, des travaux qu'il a mis à son ordre du jour, et enfin de l'état actuel en France, de l'intéressante et patriotique Réforme de l'Éducation physique, entreprise depuis quelques années.

L'idée mère du congrès a été de grouper toutes les bonnes volontés, toutes les compétences, dans une sorte de parlement annuel chargé d'étudier et de préparer pour les pouvoirs publics la solution des problèmes complexes que soulève l'éducation physique de la jeunesse. Le temps n'est plus où ces solutions pouvaient s'élaborer dans les cénacles. Un vent de réforme souffle sur les institutions universitaires; l'opinion s'est saisie des questions pédagogiques et particulièrement de celles qui nous préoccupent. Des systèmes opposés sont en présence, et, selon le mot d'un proviseur parisien, le conflit des opinions, en matière gymnastique, menace de tourner à l'anarchie. Il est temps qu'une tribune libre s'élève, où chacun puisse venir exposer sa doctrine et la soumettre à l'épreuve de la discussion publique. Nous allons inaugurer cette tribune au berceau même de l'Université de Paris, grâce à la bienveillance et à la courtoisie de l'homme éminent qui la gouverne.

Qu'est-ce que l'éducation physique? demanderont les profanes. C'est la science de ce qui se rapporte aux fonctions de relation, au mouvement, aux organes des sens, à l'usage et au perfectionnement de ces facultés multiples dont l'ensemble constitue l'animal humain, dans ses rapports avec le monde extérieur. Science nouvelle, ou du moins à peine ébauchée, et formée d'éléments épars dans la physiologie générale, dans la médecine, dans la physique et la chimie, dans l'hygiène, dans la biologie, — mais qu'il faudra bien se résoudre à circonscrire et à déterminer, pour la placer sous une forme concrète à la disposition de l'homme civilisé, si nous voulons qu'il arrive au plein épanouissement de sa force, de sa santé matérielle et morale, de toutes les puissances latentes qu'il porte en lui et qu'il garde à l'état embryonnaire parce qu'il les ignore ou les méconnaît.

Cette science ne sera pas l'œuvre d'un jour. Elle se dégagera lentement des études individuelles, des patientes recherches, des vues originales de quelques esprits pénétrants et par-dessus tout de la pratique de jour en jour élargie des exercices virils. Tenons-le pour certain, notre France ne sera pas au dernier rang dans ce travail de synthèse, avec le clair génie qui lui est propre. Elle excelle à dégager la loi générale des phénomènes, à découvrir et à proclamer l'algèbre des faits sociaux. Ici comme ailleurs, elle ne faillira point à sa tâche philosophique.

Mais au-dessous de cette science transcendante, que nous entrevoyons dans l'avenir comme le code sanitaire de l'humanité mieux informée, il en est une autre, plus humble et plus élémentaire, dont nous pouvons dès aujourd'hui donner le bénéfice à nos enfants. Il s'agit de cet ensemble de faits actuellement connus, actuellement vérifiés et catalogués, qui sont l'A B C de l'éducation du corps, et que nos écoles de tout ordre commencent à peine à épeler. C'est à cette éducation physique en quelque sorte primaire, la plus indispensable et la plus urgente parce qu'elle contient l'autre en germe, que nous allons d'abord nous attacher.

Nous partons de ce principe, n'est-il pas vrai, que l'être humain n'est pas un pur esprit, qu'il a un corps, que ce corps a besoin de se développer et de se perfectionner par l'exercice de toutes ses facultés, de devenir adroit et robuste pour le bien de l'individu lui-même, de l'organisme social auquel il appartient, de la race dont il est le représentant transitoire. Quiconque n'admet pas ce postulat n'a vraiment pas grand cause d'entrer au congrès de l'éducation physique : ce qui s'y dira et s'y fera sera pour lui lettre morte.

Or, ce principe étant donné, considérons ce qu'est présentement la place accordée dans notre système d'éducation au développement du corps et à l'affinement des sens. Nous serons obligés de constater que cette place est très secondaire, pour ne pas dire nulle. Non seulement l'écolier français n'apprend pas à se servir de ses bras, de ses jambes et de ses yeux, comme le plus misérable indigène de l'Afrique centrale, mieux partagé à cet égard, l'apprend par son contact de tous les jours avec la libre nature : mais tout conspire chez nous à comprimer les poitrines, à atrophier les muscles et à émousser les sens, — en commençant par l'insalubrité de l'habitat urbain et la perfide torpeur du tramway, pour finir par l'insuffisance des locaux scolaires, l'excès de la sédentarité, l'abus des diplômes et la surcharge des programmes d'études.

Un pas a été fait, ce n'est point douteux. La jeunesse française joue et s'exerce au grand air, un peu plus qu'elle ne faisait il y a cinq ou six ans. Elle s'est prise d'intérêt et de curiosité pour les problèmes qui nous occupent. Par la voix autorisée d'un des nôtres, M. Marion, le conseil supérieur de l'instruction publique a proclamé la nécessité d'une saine et virile éducation physique. Le jeu d'exercice, enfin, est entré dans les habitudes d'un certain nombre d'élèves. Tout cela, certes, a son importance. Mais tout cela n'est qu'un commencement et une préface. En réalité, la réforme des mœurs scolaires n'a atteint encore qu'une minorité dans nos établissements d'instruction secondaire; elle n'a pour ainsi dire point effleuré l'école primaire.

Or ce que tous ici nous avons à cœur n'est pas de constituer une caste de jeunes adeptes des exercices du corps, distincte des autres couches sociales, mais, au contraire, d'étendre à la nation entière les bienfaits d'une éducation physique sérieusement étudiée, normalement suivie. Nous estimons que le but n'est pas de former un petit nombre d'athlètes, mais de faire un peuple d'hommes sains et vaillants, de femmes fortes et belles. Et s'il fallait choisir entre deux maux, assurer de l'air et de l'eau fraîche aux uns au détriment des autres, c'est encore vers les déshérités et vers les humbles, vers l'enfant souffreteux et pâle de l'école urbaine, que se porterait de préférence notre sollicitude.

Rien n'exige, au surplus, un tel partage. L'oxygène atmosphérique, patrimoine commun des hommes, est assez abondant pour eux. Il suffit que nos enfants apprennent à s'en imprégner par tous les pores, qu'ils en aient le temps, qu'ils en aient l'occasion. Et pour cela, il n'est rien de tel que des jeux réguliers, au grand air, coupant systématiquement la semaine de travail.

A cet égard l'expérience est faite désormais, sous vingt formes diverses et dans toutes les régions du

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pays. Elle est complète, elle est décisive, le docteur Tissié vous l'attestera pour Bordeaux, Tarbes, Pau et Toulouse, le docteur Largeau pour Niort, le docteur Delvaille pour Bayonne, et M. Salles pour la Normandie, comme vos yeux peuvent vous le montrer tous les jeudis et tous les dimanches au bois de Boulogne et au bois de Vincennes. Elle prouve que l'écolier français, pour peu qu'il y soit convié, apporte au jeu de plein air, une ardeur, une adresse et une élégance qui lui sont propres; que cette gymnastique naturelle et libre n'a pas d'égale pour déplier les poumons, exercer harmoniquement tous les muscles et développer les plus précieuses qualités morales, en même temps que la justesse et l'acuité des sens. Enfin ce qui est plus important peut-être, elle montre que le goût de l'exercice ne se perd plus quand il a été enfanté par le plaisir.

Toutes conclusions neuves et capitales, mais qu'il faut considérer chez nous comme reposant en quelque sorte sur des « faits de laboratoire », tant est restreint encore le nombre des sujets auxquels elles s'appliquent.

Et comment ce nombre pourrait-t-il être plus considérable dans le cadre où s'enferme présentement la vie scolaire? Songeons que rien ne s'y prête au jeu de plein air, ni les cours étroites et encombrées, ni la répartition des heures de classe, ni les habitudes des maîtres, ni celles des familles. Songeons qu'à Paris même les pelouses sont rares et lointaines, les moyens de transport lents quasi préhistoriques. Et disons-nous bien que non seulement rien dans le milieu ne pousse l'élève à cultiver ses facultés physiques, mais presque tout concourt à l'en empêcher.

Ce sont précisément ces conditions générales, si défavorables à l'éducation du corps, qu'il faut modifier si nous voulons arriver à des résultats de quelque ampleur. Et c'est pour l'étude de ces réformes qu'il est nécessaire de constituer un congrès périodique.

Les pouvoirs publics, nous n'en saurions douter, sont prêts à tous les sacrifices quand il s'agit de développer les forces vives de la nation. Encore faut-il que l'opinion leur trace nettement la voie à suivre, et la seule forme raisonnable que puissent prendre les verdicts de cette opinion et celle des vœux bien définis, émis après discussion contradictoire par les spécialistes autorisés. Il semble donc que ce congrès et les assemblées de même ordre qui se succéderont tous les ans doivent s'attacher surtout à élucider les questions de détail et à préparer la besogne du législateur. Il faut arriver à lui montrer des solutions si simples et si pratiques que leur adoption s'impose d'elle-même et ne soit plus qu'une question d'opportunité budgétaire. Il faut sur toutes ces choses, encore mystérieuses aux yeux du grand public, projeter un jour si franc et si vif que la poussée soit générale et nous porte au but d'un consentement unanime.

S'agit-il des heures? Montrer qu'il est aisé, sans surcharger ou gêner personne, de conquérir pour l'éducation du corps deux après-midi par semaine. S'agit-il des études? Prouver qu'elles n'ont rien à perdre à l'alternance des efforts, qui est un repos par elle-même. S'agit-il des champs de jeux scolaires? En fixer l'étendue normale, la disposition, les frais d'établissement et d'entretien. Sagit-il, enfin, d'un exercice déterminé? En délimiter la valeur propre, les effets, l'adaptation spéciale, l'organisation tout entière.

Ce ne sont là, bien entendu, que des indications et des exemples. Le cours naturel de nos travaux fera naître et mûrir l'une après l'autre toutes les questions, d'ordre pédagogique ou général, qui se rattachent à notre programme. L'essentiel, en pareil cas, est de se mettre à l'ouvrage et, pour créer la fonction, de commencer par créer l'organe.

Embrasserons-nous tout à la fois? Non, certes. Nous sommes annuels, et si j'ose ainsi dire, immortels. Ce que nous ne ferons pas une année, nous le ferons l'année suivante. Les problèmes que nous allons agiter sont de ceux qui ont surtout besoin d'être posés pour qu'on les résolve insensiblement. Il serait surprenant qu'en ce pays épris d'art et de vérité le projet d'améliorer la race humaine, de la rendre plus vigoureuse et plus belle ne ralliât pas le suffrage de tous les lettrés, de tous les peintres, de tous les sculpteurs, avec celui de tous les gens de science. Et, le jour où le suffrage de cette élite intellectuelle de la nation se sera manifesté, qui pourrait lui résister?... Ayons bon courage et bon espoir. Nous ne nous targuons pas en vain d'être les Athéniens du monde moderne. Comme ceux du monde ancien, c'est par le culte raisonné de la beauté que nous arriverons à la vraie force.

Après ce discours, fréquemment interrompu par les applaudissements de l'auditoire, plusieurs membres du bureau ont pris successivement la parole : M. le colonel Laussedat, au nom du Ministère de l'Instruction publique; M. Octave Blondel, au nom du Conseil Municipal; M. Gaufrès, au nom du Conseil Général de la Seine; M. H. de Villeneuve, au nom de la Société d'Encouragement de l'Escrime, dont il est président; M. Adrien Fleuret, au nom du Cercle nautique de France; le docteur Jules Minart, au nom de l'Union vélocipédique; le docteur Koenig, du service d'Ophthalmologie de la Salpêtrière, M. Rosensweig, professeur au lycée Charlemagne.

A la suite de ces nombreux discours, parmi lesquels nous avons plaisir à citer l'allocution de M. de Villeneuve, le Congrès proprement dit s'est constitué, pour la discussion de l'ordre des travaux et la formation des commissions spéciales.

Le Congrès a clos ses travaux, après quatre jours de session, par une assemblée générale tenue au lycée Louis-le-Grand : conformément à l'usage, c'est sous la forme de vœux distincts qu'il a exprimé ses conclusions.

Les vœux principaux ont trait « *à la division du temps scolaire* », et à l' « *enseignement de la gymnastique scolaire* ». Voici les formules qui ont été adoptées sur ces deux points :

1° *La Commission exprime la pensée qu'on peut arriver à donner aux exercices du corps le temps qui leur est nécessaire en reportant à la matinée une partie des classes de l'après-midi. Dans les écoles primaires, elle demande la suppression d'une classe du soir au profit des exercices du corps.*

2° *La Commission exprime le vœu que chaque Établissement d'Enseignement secondaire ou primaire puissent disposer d'un terrain aménagé, partie en pelouse et partie*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

en esplanade, où les élèves soient tenus d'aller périodiquement se livrer en plein air à des jeux libres et à des exercices méthodiques.

Notons que la 2e partie du premier de ces vœux, c'est-à-dire la suppression d'une classe du soir, a déjà été votée par le Conseil général de la Seine au profit des écoles primaires du département.

Les autres vœux adoptés par le Congrès sont les suivants :

Introduction du tir dans tous les établissements d'instruction.

Des stands de tir réduit seraient institués, des fusils et des cartouches seraient mis par l'autorité militaire à la disposition de l'Université.

Introduction de la boxe française et de la lutte dans les exercices réglementaires des lycées et collèges, concurremment avec l'escrime.

Enseignement de la natation rendu obligatoire.

Création à Paris d'une piste vélocipédique modèle; crédits accordés aux lycées et collèges pour l'achat de quelques machines destinées à l'apprentissage vélocipédique des élèves.

La Commission demande, à ce propos, que la vélocipédie soit interdite aux enfants âgés de moins de treize ans.

A ces vœux particuliers et spéciaux le Congrès a ajouté quelques vœux généraux intéressants. Sur la proposition de M. Paschal Grousset, il a demandé :

1° *Qu'un costume spécial, en maillot de laine pure, soit recommandé pour tous les exercices du corps dans les écoles de tout ordre;*

2° *Qu'une cote d'état physique soit réservée dans tous les examens et concours de fin d'études à la vigueur du candidat, à son adresse, à son amplitude thoracique, à ce qui est chez l'individu d'ordre perfectible par la culture du corps;*

3° *Qu'il soit créé un enseignement supérieur de l'éducation physique.*

Avant de lever la séance, le Congrès a voté des remercîments à M. O. Gréard, pour l'hospitalité si courtoisement accordée à ses membres. Il a enfin décidé que la deuxième session aura lieu en 1893, à Bordeaux, le mercredi après Pâques.

Souhaitons que l'on puisse y constater que ces vœux si sages, si utiles et si patriotiques exprimés dans la première session, aient reçu au bout d'une année, au moins un commencement d'exécution ! G. M.

HYGIÈNE DE L'ALIMENTATION

LE VIN (*suite*)

Son origine, ses falsifications, les moyens de les découvrir.

La considération que, dans le commerce, on attache au titre alcoolique a fait naître un nombre considérable d'instruments destinés à le déterminer.

La valeur de cet essai effectué isolément est cependant bien faible lorsqu'on veut en tirer une conclusion sur la qualité du produit ou l'identité d'une livraison avec l'échantillon

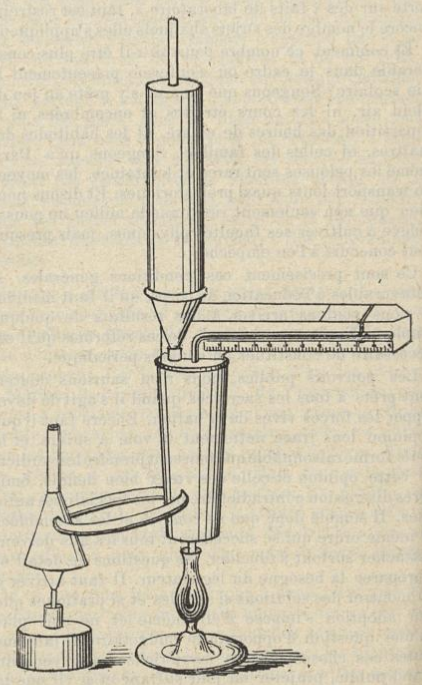


Fig. 332. — Ébullioscope Malligand.

soumis auparavant. En effet des vins du Midi très grossiers, ou des coupages trop mouillés qu'il a fallu améliorer, possèdent souvent des teneurs en alcool fort séduisantes, tandis que les vins du Rhône, du Mâconnais, du Cher et de la Touraine, parfaitement naturels, n'en ont que de très faibles. D'autre part il est très facile par une addition bien entendue d'alcool et de matière colorante de rendre à un vin mouillé sa première force et sa première intensité.

Alcoomètres. — Le principe appliqué le premier au dosage de l'alcool, fut la sépa-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ration de ce liquide d'avec l'eau d'après le différence de leurs points d'ébullition, c'est-à-dire la distillation simple. Gay-Lussac, auquel on doit le premier appareil de distillation spécialement destiné à l'analyse des vins, le disposa comme il suit : un récipient de 500cc est relié par un ajutage à un serpentin placé dans une cuve pleine d'eau froide ; l'extrémité de celui-ci traverse le fond de cette cuve à une hauteur telle que l'on peut disposer au dessous une éprouvette de plus de 150cc. L'eau de la cuve peut se renouveler au moyen d'un tube à entonnoir allant jusqu'au fond et d'un tube de trop plein placé à la partie supérieure.

Pour opérer on met dans le récipient 300cc de vin, on fixe l'ajutage et on chauffe ; l'alcool chassé se condense dans le serpentin et est recueilli dans une éprouvette marquée de deux traits correspondant à 100cc et 150cc. Étant donnée la petite quantité d'alcool contenue dans les vins, celui-ci passe généralement en totalité dans le premier tiers du produit distillé, on cesse donc de chauffer lorsque le liquide atteint le trait de 100cc. On complète à 150cc avec de l'eau distillée et on détermine le titre alcoométrique avec l'alcoomètre de Gay-Lussac, après avoir pris exactement la température et effectué la correction provenant de ce chef au moyen des tables connues. Si l'on avait affaire à un vin très alcoolique, dépassant 20° par exemple, il serait prudent de recueillir le liquide distillé jusqu'à 150cc. Dans les deux cas la teneur du vin en alcool sera la moitié de celle indiquée par l'alcoomètre dans le produit recueilli. L'appareil de Gay-Lussac est aujourd'hui peu employé ; il est en général remplacé par celui de Salleron, qui, se démontant facilement est d'un emploi plus avantageux (fig. 333). Le principe et le mode opératoire sont les mêmes que ceux qui viennent d'être indiqués.

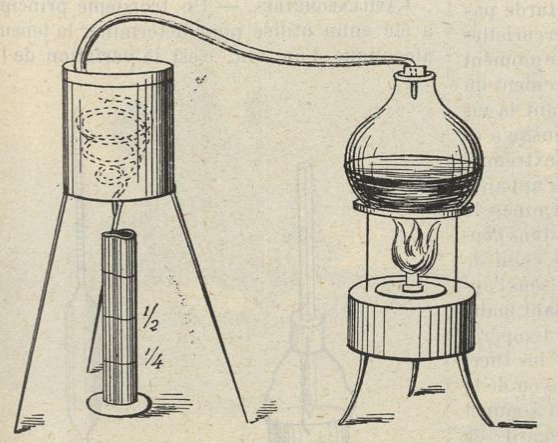


Fig. 333. — Appareil de Salleron, modification de celui de Gay-Lussac.

Avec un vin très acide il passerait, en même temps que l'alcool, de l'acide acétique qui affecterait sensiblement la densité du produit distillé ; il faut alors neutraliser le vin avec du carbonate de soude.

Ébullioscopes. — D'autres instruments utilisant un autre principe et que l'on groupe sous le nom d'*ébullioscopes* tendent de plus en plus à se substituer aux appareils de distillation. Ils reposent sur ce principe qu'une solution alcoolique émet à l'ébullition des vapeurs dont la température est fonction de la concentration. Les plus usités sont ceux d'Amagat, de Malligand et de Dupré.

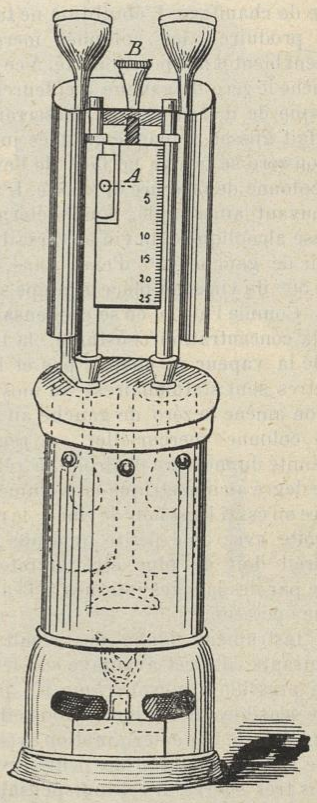


Fig. 334. — Ébullioscope Amagat.

L'*ébullioscope d'Amagat* (fig. 334) se compose de deux récipients métalliques portant chacun à la partie supérieure un thermomètre

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

non gradué ; devant celui de droite peut se mouvoir une règle divisée exprimant des degrés alcoométriques en volume, devant celui de gauche une petite plaque métallique portant un trait de repère. La chaudière de droite est munie de deux tubes, l'un pour introduire le liquide plonge jusqu'au fond, l'autre sert à la condensation des vapeurs; ils traversent tous les deux une cuve destinée à être remplie d'eau froide; la chaudière de gauche porte seulement un tube de remplissage.

La première opération à effectuer est le règlage de l'appareil; pour cela on met dans l'entonnoir de gauche 15 cc d'eau, dans celui de droite 50 cc; on remplit la cuve d'eau froide et la lampe étant garnie d'alcool à 87-92°, on règle la mèche de façon qu'elle touche le disque de chauffage. L'ébullition ne tarde pas à se produire ; les colonnes mercurielles prennent bientôt une position fixe. A ce moment on amène le zéro de gauche à effleurement du ménisque de mercure et en desserrant la vis A on fait glisser la plaque graduée jusqu'à ce que son zéro se trouve en face de l'extrémité de la colonne de mercure de droite. L'appareil se trouvant ainsi réglé, pour déterminer la richesse alcoolique d'un vin on verse dans l'entonnoir de gauche 15cc d'eau, dans celui de droite 50cc du vin et on place la lampe sous l'appareil. Comme l'alcool en se condensant maintient la concentration constante, la température de la vapeur ne change pas et les thermomètres sont stationnaires; au moyen de la vis B on amène le zéro de gauche au sommet de la colonne mercurielle, en regard de l'extrémité du mercure de droite la règle indique le degré alcoométrique en volume. Avant de faire un essai il est bon de rincer le récipient de droite avec une petite quantité de vin; l'appareil doit de plus être entretenu très propre par des lavages internes à l'eau après chaque opération.

Cet instrument donne des résultats très satisfaisants; il a cet avantage sur les autres que la pression atmosphérique n'a pas d'influence sensible sur ses indications; il permet de plus de faire une détermination avec la plus grande rapidité; mais il ne peut servir pour les vins très sucrés. Il est indispensable pour se mettre à l'abri des erreurs résultant du travail moléculaire du verre des thermomètres, de vérifier très fréquemment le zéro.

L'ébullioscope de Malligand (fig. 332) ne comprend qu'une chaudière et un seul thermomètre; il utilise le même principe que celui d'Amagat.

Les résultats fournis par cet instrument sont d'une grande précision, mais avec des pressions un peu distantes de 760mm il est indispensable de régler le zéro immédiatement avant l'essai.

L'ébullioscope de Dupré ne diffère de celui de Malligand que par une plus grande simplicité de construction; il a cet avantage que, quelle que soit la pression, à la condition que celle-ci soit exactement connue, il ne nécessite pas de réglage.

Il faut avec ces appareils se placer pour les essais à l'abri des courants d'air ou de tout autre cause pouvant faire vaciller la flamme de la lampe ou refroidir brusquement les parois de la chaudière. En présence de vins sucrés ou très alcooliques il est bon de les dédoubler avec de l'eau distillée.

Capillaromètres. — Un troisième principe a été enfin utilisé pour déterminer la teneur alcoolique d'un vin, c'est la variation de la

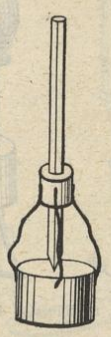


Fig. 335.
Capillaromètre Musculus.

Fig. 336.
Œnobaromètre Houdart.

constante capillaire avec la concentration. Le *capillaromètre de Musculus* se compose d'un simple tube capillaire gradué et d'une petite cuvette cylindrique dans laquelle on place le vin (fig. 335). Le tube étant parfaitement propre et bien fixé sur son support, on aspire le liquide 2 ou 3 fois et on lit sur la graduation du tube le degré alcoométrique en regard de l'extrémité de la colonne liquide. Lorsque le vin n'est pas à 15° centigrades il y a lieu d'effectuer une correction d'après les tables jointes à l'instrument.

Compte-gouttes œnomètres. — M. Duclaux a fait construire en 1874 un *compte-gouttes œnomètre*. C'est une pipette de 5cc qui donne exactement 100 gouttes avec l'eau distillée à 15°. Par aspiration on la remplit de vin à essayer et, en laissant celui-ci s'écouler, on compte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les gouttes à une demie près. L'orifice du tube doit être d'une propreté parfaite. Connaissant le nombre de gouttes fournies par un liquide il suffit de se reporter à une table dressée par l'auteur pour connaître sa force alcoolique. Nous n'insisterons pas davantage

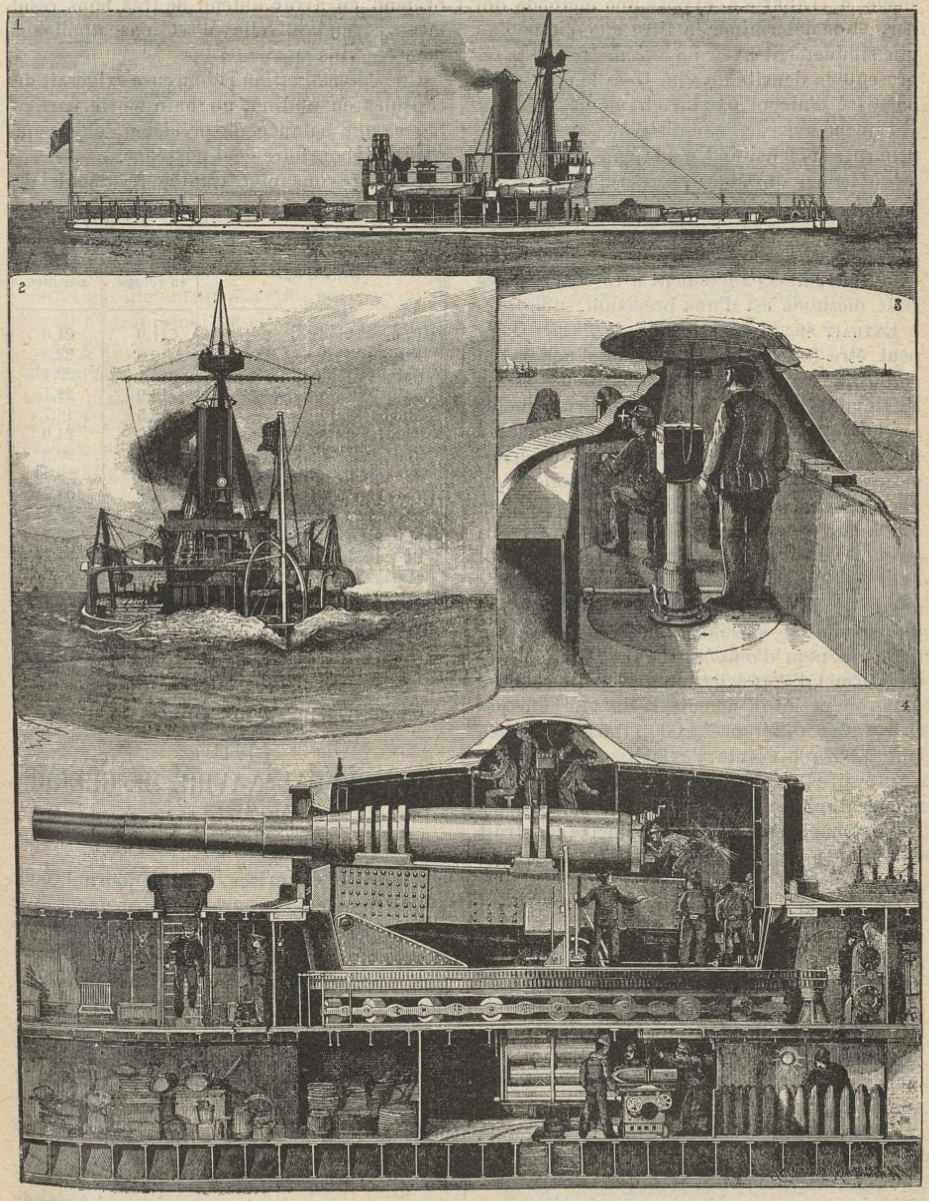


Fig. 337. — Le *Miantonomoh*.
1, vu de profil; 2, vu de face; 3, officier de tir dans le blockhaus; 4, pièce de canon dans sa tourelle.

sur ces instruments qui, bien que séduisants par leur simplicité et leur bon marché, donnent des indications trop souvent éloignées de la vérité. En effet si les substances solides en dissolution ont peu d'influence sur la tension capillaire du liquide, les éthers du bouquet en

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ont une assez puissante pour fausser assez gravement les résultats.

Œnobaromètres. — Au commencement du siècle M. Tabarié a exposé une méthode qui permet de déterminer le titre alcoolique d'un vin simplement avec un aréomètre; si D représente la densité du vin, D' celle du vin débarrassé d'alcool par un chauffage suffisant et ramené avec de l'eau distillée à son volume primitif, la densité d d'une eau alcolisée de même teneur que le vin sera représentée par $d = 1 - (D' - D)$. Dans les tables de Gay-Lussac on trouve le degré alcoométrique correspondant à cette densité. Si les déterminations sont faites exactement à 15° centigrades cette méthode est d'une précision suffisante.

Extrait sec. — Le *dosage de l'extrait sec* peut être fait assez exactement d'une façon empirique. A la suite de nombreux essais M. Houdart a reconnu, qu'aréométriquement, on pouvait, avec une exactitude convenable pour la plupart des cas, effectuer cette détermination. On fixe d'abord le titre alcoolique du vin et on cherche dans la table de Gay-Lussac, qui donne les densités des solutions alcooliques la densité d'un mélange d'eau et d'alcool dans les proportions indiquées par le degré que l'on vient de constater. D'autre part avec un densimètre spécial auquel M. Houdart a donné le nom d'*œnobaromètre* (fig. 336), et qui permet d'apprécier le poids du litre à 0gr,2 près, on prend la densité D du vin en expérience. La différence 1 000 (D-d) multipliée par 2,06 représente l'extrait sec par litre, c'est-à-dire le résidu qu'on obtiendrait par une dessiccation de 7 heures au bain-marie.

L'œnobaromètre est un densimètre construit de telle façon qu'une augmentation de densité de 0,001 le fait s'élever de 1 degré, son zéro correspondant à une densité de 0,986, il marque donc 14° dans l'eau distillée; la graduation a été poussée jusqu'à 18° pour les vins peu alcooliques et forts en extrait, le degré est divisé en 5 parties. Les déterminations doivent être faites autant que possible à 15° centigrades ; ce résultat ne pouvant être facilement obtenu que dans les laboratoires où il existe des bains d'eau maintenus à cette température, lorsque cette condition ne peut être remplie, on plonge dans l'éprouvette un thermomètre, dès qu'il est stationnaire on lit la température et on détermine aussitôt le degré œnobarométrique. L'instrument est livré avec une table de correction qui ramène à 15° les densités de vin prises à des températures peu éloignées de celle-ci. M. Houdart a construit une réglette qui donne le poids d'extrait sec lorsqu'on connaît le titre alcoolique et le degré œnobarométrique. Dans la plupart des cas cette méthode offre une exactitude bien suffisante; M. Armand Gautier prétend en avoir obtenu de très bons résultats; cependant elle n'est pas applicable pour les vins sucrés.

Une détermination rigoureuse exigerait des capsules en platine, un bain-marie particulier et une balance de précision, objets que seul un laboratoire peut posséder.

Nous croyons intéressant de résumer ici des analyses de quelques vins connus.

NATURE	Alcool p. °/₀ en volume.	Extrait sec par litre.
Pomard vieux	11,9	21,6
Puligny 1879	6,8	23,3
Saint-Estèphe 1878	11,1	22,4
Saint-Émilion vieux	10,9	22,1
Mâcon 1881	10,5	18,7
Thorins 1878	12,2	24,0
Joigny 1884	8,0	20,3
Johannisberg de 1842	8,6	20,59
Lacryma-Christi	14,9	108,81
Malvoisie de Sicile	17,5	89,87
Marsala supérieur	21,4	39,4
Zucco (Sicile)	16,8	36,28
Malaga	15,1	185,0

(*A suivre.*) R. Auzenat.

VARIÉTÉ

UN NOUVEAU NAVIRE DE GUERRE AMÉRICAIN

A plusieurs reprises, dans le journal, nous avons signalé les progrès de l'armement et de la défense du sol. Cette fois, nous allons décrire un garde-côtes américain d'un genre tout spécial, qui a reçu le nom de *Miantonomoh*. En voici la description, d'après le *Scientific American :*

Les principales dimensions sont : longueur 76 mètres; largeur 17 mètres; tirant d'eau moyen, 4m,25 avec un déplacement de 3815 tonneaux. Les machines du système Compound actionnent deux hélices jumelles. Le pont est presque plat; il est formé de deux plaques d'acier d'une épaisseur de 22 milliimètres, recouvertes d'un plancher en sapin de 10 centimètres. La coque est protégée par une ceinture cuirassée ayant 17 centimètres d'épaisseur à la partie supérieure et 45 centimètres au-dessous de la ligne de flo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

taison ; la largeur totale de cette ceinture est de 1m,85 centimètres.

Les tourelles, élevées d'environ 2 mètres au-dessus du pont, mesurent 7m,25 de largeur ; elles sont surmontées d'un blockhaus dépassant leur sommet de 65 centimètres et ayant un diamètre de 2m,40 à la base. Le blindage de ces tourelles a été particulièrement soigné ; il se compose d'une cuirasse extérieure en acier de 28 centimètres d'épaisseur, d'un matelas en bois de 25 centimètres, lui-même recouvert par deux plaques en acier de 13 millimètres chaque.

L'armement de chaque tourelle consiste en deux canons-culasse de 25 centimètres installés parallèlement et actionnés par un appareil hydraulique. Le chargement s'opère à l'aide d'un ascenseur qui monte les projectiles, amassés au-dessous de la tourelle, jusque sur la plate-forme où se trouve l'affût ; là un chariot roulant sur rails, les transporte à l'entrée de la culasse. Chaque canon pèse 28000 kilogrammes et mesure 8m,25 à 9m,10 de longueur. Leur portée effective est de 7 milles avec une charge de 116 kilogrammes de poudre. Le projectile pèse 225 kilogrammes ; il est en fonte et contient 5 kilogrammes de poudre explosive renfermée dans 125 petits sacs en coton, enfin il est enveloppé d'une garniture en métal doux qui lui permet de glisser plus aisément dans l'âme de la pièce. Un mât militaire en acier se trouve un peu en arrière de la cheminée, il est surmonté d'une tourelle armée de canons-revolver. L'appareil à gouverner du *Miantonomoh* est mû au moyen de l'électricité, qui fournit la lumière à tout le navire : la commande se fait du blockhaus, c'est dans cet endroit que se tient l'officier chargé du tir. Il vise à l'aide de deux ouvertures en croix, diamétralement opposées dont le plan coïncide avec l'axe des canons. Un cadran lui indique le degré d'inclinaison des pièces et le pointage est obtenu par un mouvement de rotation de toute la tourelle que l'officier du blockhaus produit à volonté. Au moyen d'un commutateur électrique il peut faire feu de l'une des pièces ou des deux pièces à la fois.

Tel est le nouveau garde-côtes américain, sans être parfait, car son point faible est dans son jeu de vitesse, il offre néanmoins un progrès certain dans ce genre de construction.

G. B.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

I (*suite*).

L'HYDRE VERTE ET L'ÉPONGE FLUVIATILE (1)

Quelles sont les merveilles que l'Hydre peut encore nous offrir ? Profitons du moment où elle est en état d'extension pour la sectionner transversalement en deux parties d'un coup de ciseaux ; nous nous attendons à la voir périr par suite de cette terrible opération ; pas du tout, nous dirions même au contraire. La partie supérieure détachée qui porte les bras se met à nager avec ses tentacules jusqu'à ce qu'elle

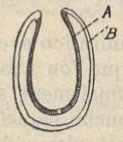


Fig. 338. — Coupe théorique du sac de l'hydre. A, paroi digestive ; B, peau.

rencontre la paroi de l'aquarium ; arrivée là, l'ouverture que les ciseaux ont pratiquée se referme, se cicatrise, puis se soude au substratum : une nouvelle Hydre est constituée. Quant à la portion restée adhérente, après le moment de stupeur causée par la section, on le voit s'étaler de nouveau en présentant une large ouverture béante qui va devenir la bouche, tandis que sur tout son pourtour vont apparaître des mamelons qui en s'allongeant beaucoup redonnent des bras : nous avons ainsi une seconde Hydre. Si, au lieu de la cou-

Fig. 339. — Coupe théorique du sac de l'hydre retournée. A, ancienne peau ; B, ancienne paroi digestive.

per transversalement, nous la coupons *longitudinalement*, les choses se passeront de même. Bien plus, nous pouvons couper une Hydre en autant de fois que nous voudrons, Tremblay en a sectionné une en *cinquante parties*, et chacun de ses lambeaux reconstituera un nouvel animal.

(1) Voir les numéros 77 et 79.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La multiplication des Hydres par section (fig. 340) est en somme artificielle; elle ne se rencontre pas à l'état naturel. Mais ici, il y a un mode de reproduction qui n'est pas moins curieux.

Lorsqu'une Hydre est bien nourrie, c'est là une condition essentielle pour que l'expérience réussisse, on voit apparaître à la surface de son corps des petites bosselures qui grandissent lentement et qui sont creusées d'une

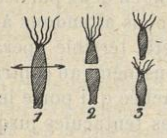


Fig. 340. — Une hydre sectionnée donne deux hydres.

cavité en communication avec la cavité digestive de l'Hydre que l'on examine. Ces bosses grandissent et finalement se percent à leur sommet d'une bouche, laquelle s'entoure d'une couronne de tentacules : il s'est formé des Hydres filles dont l'estomac est encore en communication avec celui de la mère. Les choses en restent à cet état pendant quelques jours, mais si l'on a soin de ne pas laisser les animaux sans nourriture, chaque petite Hydre nouvelle se sépare de sa mère pour aller

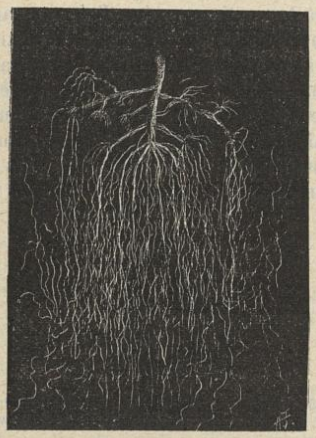


Fig. 341. — Hydre portant de nombreux bourgeons appartenant à plusieurs générations.

se fixer ailleurs et bourgeonner à son tour de nouveaux individus. Parfois, souvent même, ce bourgeonnement commence à se faire lorsque l'Hydre fille est encore fixée sur l'Hydre mère : dans la nature, il n'est pas rare de trouver trois à quatre générations fixées les unes sur les autres : Tremblay a pu obtenir une Hydre qui portait dix-neuf petites Hydres appartenant à trois générations successives (fig. 341).

Non loin de l'Hydre, sur les mêmes plantes aquatiques, sur des pierres et surtout sur les pilotis des ponts, nous pourrons apercevoir des petites croûtes brunâtres ou jaunâtres à l'aspect un peu spongieux, mais n'affectant pas une forme bien définie : c'est la *Spongille d'eau douce* (fig. 342), une des rares Éponges qui ne se rencontrent pas dans la mer, laquelle renferme quantité d'autres espèces. En l'examinant à l'aide d'une forte loupe, on peut voir dans son intérieur de longues baguettes terminées aux deux bouts par des pointes aiguës. On appelle cela des *spicules*; ils jouent le même rôle par rapport à l'éponge que les os par rapport aux mammifères. Comment peut se nourrir l'Eponge? En regardant avec soin sa surface on y voit un certain nombre d'orifices béants placés au sommet de petits cônes. Tout le reste de l'Éponge est cou-

Fig. 342. — Coupe théorique d'une éponge.
Les flèches indiquent la direction des courants de l'eau.

vert d'une multitude de petits trous, beaucoup plus difficiles à voir que les précédents. Petits ou grands, ils ne sont que l'aboutissant de tout un réseau de tubes ramifiés, anastomosés, qui parcourent la masse de l'éponge en tous sens. L'eau chargée des particules alimentaires qu'elle tient en suspension, pénètre par les petits trous, circule dans les canaux et sort au dehors par les grands orifices qui jouent le rôle de cheminée d'appel. L'organisation de l'Éponge est, comme on le voit, encore plus simple que celle des Hydres qui sont pourvues d'un véritable estomac. En laissant des Spongilles au repos pendant quelque temps, il n'est pas rare d'en voir sortir des sortes de petites boules qui n'ont pas plus de $^1/_2$ mm. à $^2/_3$ de mm., c'est-à-dire qu'elles sont tout juste visibles à l'œil nu. Vues au microscope, elles se montrent sous la forme d'un œuf contenant déjà des spicules : c'est la larve de l'Éponge. Sa surface est couverte de sortes de petits poils constamment en mouvement, appendices très fréquents chez les animaux aquatiques et désignés sous le nom de *cils vibratiles*. Grâce à eux, la larve nage en tous sens dans l'eau; elle va à la surface, elle redescend au fond, elle tourne sur elle-même, en un mot elle se livre à une

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

série de cabrioles qui peut durer toute une journée. Mais hélas! les mouvements deviennent de plus en plus lents et finissent par disparaître : la larve tombe au fond de la vase, s'y fixe, grossit et donne une nouvelle Éponge.

Tous les phénomènes dont nous venons de parler ne sont pas faciles à observer dans l'aquarium commun. Il faut, quand on a trouvé une Éponge, la mettre dans un bocal à part, avec de l'eau bien claire. Nous pourrons alors voir nager les jeunes larves qui en sortent; il sera bon aussi de séparer celles-ci. Pour cela on emploie un procédé très simple et dont nous nous servirons chaque fois que nous voudrons capter un animal de petite taille. On prend un tube de verre comme ceux dont les chimistes se servent et l'on bouche une des extrémités avec le doigt. Ceci fait, on plonge l'autre extrémité du tube dans l'eau, en l'enfonçant autant qu'il est nécessaire; le tube restera plein d'air. Si nous voulons attraper une larve, je suppose, nous lui présentons pendant qu'elle nage, l'ouverture qui est plongée dans l'eau et aussitôt nous enlevons le doigt : l'eau se précipite dans le tube, entraînant avec lui la bestiole. Nous rebouchons immédiatement avec le doigt et nous retirons le tube de l'eau : nous avons ainsi une pipette remplie d'eau qui renferme, toute seule, la bête que nous désirions; nous n'avons plus qu'à la vider dans un bocal bien propre pour avoir isolé l'objet de nos désirs. Dans ces conditions nous pourrons étudier tout à notre aise, les évolutions de la larve, sa fixation et sa transformation en une Éponge.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

PROBLÈME [1]

Problème de physique.

Un bâton est immergé dans l'eau. Étudier la variation de l'angle que fait le bâton avec son image lorsqu'on modifie son inclinaison sur l'horizon. Cet angle passe-t-il par un maximum? Pour quelle valeur de l'inclinaison a lieu le maximum?

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.
Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Expérience sur la différence de conductibilité des métaux.

Prendre deux morceaux de fils métalliques l'un de fer, l'autre de cuivre rouge (longs à peu près de 20 à 25 centimètres et de 1 millimètre de section environ). Les entortiller par un bout, comme l'indique la figure, puis faire reposer les autres extrémités sur deux verres ou deux supports quelconques (fig. 343). Confectionner

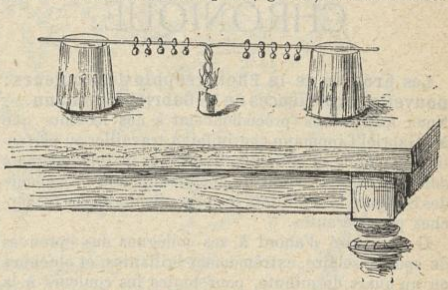


Fig. 343. — Expérience sur la différence de conductibilité des métaux.

quelques anneaux avec l'un et l'autre métal que l'on enfilera sur les tiges du métal correspondant, c'est-à-dire les anneaux de cuivre sur la tige de cuivre, les anneaux de fer sur celle de fer. Sur chaque anneau on déposera une goutte de cire à cacheter. Le petit appareil ainsi préparé, il n'y aura plus qu'à mettre une source de chaleur au milieu en dessous du tortillon. Les deux fils s'échaufferont, mais l'on verra les boules de cire fondre bien plus vite sur le cuivre que sur le fer. La conductibilité de ces métaux est égale à 100 pour le cuivre et à 16,2 pour le fer.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 avril 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. R. LIOUVILLE : Note « *sur un problème d'Analyse qui se rattache aux équations de la Dynamique* ». — M. J. E. ESTIENNE : Note « *sur le nombre des nombres premiers inférieurs à une limite donnée.* »

Physique. — M. G. LIPPMANN : Note « *sur la photographie des couleurs* ». — M. CHARLOIS « *Observations de deux nouvelles planètes découvertes à l'Observatoire de Nice, les 22 mars et 1er avril 1892* », note présentée par M. Faye. — P. F. DENZA : Note « *sur la photographie de la nébuleuse de la Lyre* », présentée par M. Mouchez. — M. TACCHINI « *Observations solaires du premier trimestre de l'année 1892* ». — M. C. MALTÉZOS : Note « *sur les mesures directe et indirecte de l'angle de raccordement d'un liquide qui ne mouille pas le verre* », présentée par M. A. Cornu. — M. H. BAGARD : Note « *sur les phénomènes thermo-électriques au contact de deux électrolytes* », présentée par M. Mascart.

Sciences naturelles. — M. FAYE : Note « *sur les moyens de provoquer artificiellement la formation*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

des pluies ». — M. A. DE TILLO : Note « *sur la répartition des terrains occupés par les groupes géologiques d'après les latitudes et les longitudes terrestres* ». — M. A. TERREIL : Note « *sur l'analyse d'une argile chromifère du Brésil*, présentée par M. Daubrée. — M. A. JULIEN « *Addition à la loi de la position des centres nerveux* », note présentée par M. Milne Edwards. — MM. L. DUPARC et A. DELEBECQUE : Note « *sur les eaux et les vases des lacs d'Aiguebelette, de Paladru, de Nantua et de Sylans* », présentée par M. Daubrée.

CHRONIQUE

Les progrès de la Photographie des couleurs : nouvelles expériences de M. Gabriel Lippmann. — Nous annoncions précédemment à nos lecteurs que M. Gabriel Lippmann continuait à travailler au perfectionnement de sa belle découverte sur *la Photographie des Couleurs*. Il vient de communiquer à l'Académie des Sciences les résultats les plus récents de ses recherches persévérantes.

Il a montré d'abord à ses collègues des épreuves de spectre solaire, extrêmement brillantes, et obtenues en un quart de minute, pour toutes les couleurs à la fois, sans l'interposition d'aucun écran coloré. Si l'on se rapporte au procédé primitif, qu'il avait décrit il y a quatorze mois, on voit l'immense progrès réalisé en un temps relativement court.

Il annonçait dès cette époque, comme une conséquence nécessaire de la théorie même de sa découverte, qu'il pourrait reproduire, par le même procédé, non seulement les *couleurs simples* du spectre solaire, mais aussi les *couleurs composées* des objets colorés. L'expérience est venue réaliser ces prévisions, car il a pu montrer des clichés fort bien venus, qui représentent les objets suivants :

1° *Un vitrail à quatre couleurs : jaune, vert, bleu, rouge ;*

2° *Un trophée de drapeaux français et russes ;*

3° *Un groupe d'oranges, surmonté d'un pavot rouge ;*

4° *Un ara de plumage multicolore* (qu'on a pu faire poser, grâce à cette circonstance favorable *qu'il était empaillé*).

Toutes ces épreuves, aussi remarquables au point de vue du modelé qu'à celui du coloris, ont passé de mains en mains à l'Académie, et ont fait l'admiration des assistants. M. Gabriel Lippmann compte les montrer dans la plus prochaine séance de la Société de physique (Hôtel de la Société d'Encouragement, place de Rennes, 44).

Les épidémies d'Influenza. — Il y a eu deux épidémies d'influenza, celle de l'hiver 1889-1890, qui causa presque autant de surprise que de ravages, et celle de l'hiver 1891-1892, dont les conséquences se font encore sentir aujourd'hui dans la mortalité générale. L'histoire de la première est seule connue. Le Dr Proust en a lu les principaux traits dans les dernières séances de l'Académie de médecine. Ils sont aussi instructifs qu'intéressants.

La mortalité due directement à cette épidémie s'élève à 40,000 décès ; mais comme on a constaté, en outre, dans la natalité de cette période, une diminution de 27,000 naissances, on peut admettre que l'influenza de 1889-90 a fait 67,000 victimes. Les vieillards ont été frappés plus durement que les adultes : la mortalité pour ceux-ci a été *doublée*, tandis qu'elle a été *triplée* pour les premiers. En général les femmes ont été plus épargnées que les hommes.

La statistique sanitaire de l'armée pour 1889 estime à près de 60,000 le nombre des militaires atteints par l'épidémie *dans le seul mois de décembre :* ce qui constitue à peu près le *septième* de l'effectif de l'armée entière. L'épidémie s'étant prolongée, au-delà du mois de décembre, encore pendant deux mois pleins, on peut admettre qu'elle a atteint dans l'armée, comme un homme sur deux. Et, comme dans la population civile, la proportion a été la même, il s'ensuit que la *morbidité* a porté sur la moitié de la population, soit environ 20 millions de personnes.

Quant au mode de propagation de l'épidémie, il semblait au début que le transport, par l'air ou par l'eau, pût seul en expliquer la rapidité et l'extension ; mais en y regardant de près, on a constaté d'abord que cette rapidité de marche n'a jamais dépassé la vitesse des moyens de communication en usage dans les régions contaminées ; on a observé en outre que la grippe marchait contre le vent et remontait le cours des fleuves ; enfin qu'elle faisait souvent des sauts brusques et rétrogrades : tous ces faits ne trouvent leur explication que dans la propagation par contagion directe d'hommes à hommes, telle est la conclusion du rapport de M. Proust.

Téléphonie. — La direction générale des postes et télégraphes vient de mettre en service la ligne téléphonique internationale de Paris à Valenciennes.

Depuis le 15 avril fonctionne le troisième circuit téléphonique de Paris à Bruxelles. C'est ce circuit qui servira aux communications de Paris à Anvers.

Découverte d'un obélisque. — Le professeur Meomartini, inspecteur des fouilles à Bénévent (Basse-Italie), vient de découvrir un fragment considérable d'un ancien obélisque tout couvert d'hiéroglyphes. On a trouvé, il y a quelque temps, d'autres fragments qui appartiennent évidemment au même monument, et, lorsque tout sera réuni, on aura un obélisque complet. Des autorités compétentes vont s'occuper de déchiffrer ces hiéroglyphes.

Une éruption volcanique a eu lieu à Low-Mountain le 25 avril.

Une grande quantité de morceaux de rochers a été violemment projetée.

Des secousses assez fortes ont été ressenties dans la ville.

Les dégâts sont sans importance jusqu'à présent.

Recensement de la population des étudiants. — Ce qui tout d'abord saute aux yeux, c'est le total, qui est de 22 328 étudiants au 15 janvier 1892. Il y a un an, nous en étions à 20 785 étudiants.

L'accroissement est donc de 1 543 unités en un an.

Ces chiffres se rapportent exclusivement aux facultés de l'État. Il faut y ajouter le contingent des facultés libres, plus exactement dénommées facultés catholiques. Ces établissements comptaient 931 étudiants en 1891. Ils en ont aujourd'hui 1 022. C'est une augmentation de 91 unités, qui se décompose ainsi : 53 pour le droit, 23 pour la médecine, 19 pour les sciences, avec perte de 13 unités pour les lettres et d'une unité pour la pharmacie.

Quelle est, dans la population étudiante, la part de Paris et celle de la province ?

Si la population des facultés catholiques appartient pour deux tiers aux départements et pour un tiers seulement à Paris, il en est tout autrement des facultés de l'État. Ici, Paris a 9 837 étudiants et la province en a 12 121.

Pour la médecine et la pharmacie, l'effectif parisien dépasse considérablement l'effectif provincial : 4 500 étudiants contre 3 549.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 13 au 18 mai 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Mars, Jupiter.**

Au coucher du soleil. — **Vénus.**

La Nuit. — **Saturne** et **Uranus.**

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Cygne, le Dauphin, Pégase.

Au Nord. — Les Levriers, Persée, le Cocher, la Girafe, la Petite Ourse, le Dragon, Céphée, Cassiopée.

A l'Ouest. — Ophiuchus, l'Aigle.

Au Sud. — Le Verseau, le Capricorne.

A l'Est. — Les Poissons, le Bélier.

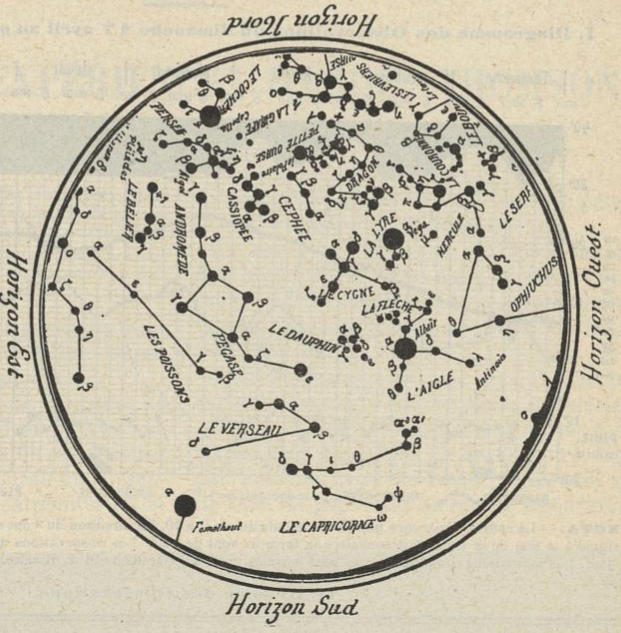


Fig. 341. — Aspect du ciel pour Paris, le 15 mai 1892, à 9 h. du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en mai :

A l'aide d'une jumelle : Grande Ourse (étoile ζ Mizar et Alcor), la Chevelure de Bérénice, l'amas du Cancer, la Voie Lactée, la région des amas et des nébuleuses de la Chevelure.

A l'aide d'une lunette : la Chevelure de Bérénice (nombreuses nébuleuses, étoile double 24), le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ), la Petite Ourse (l'Etoile polaire), le Dragon (étoiles ν, ψ et ο), la Lyre (la quadruple ε), Hercule (l'amas, les étoiles κ, ρ, 95, δ), le Lion (Régulus et son compagnon, l'étoile γ), l'Hydre, la variable R, les étoiles ε et 54), le Bouvier (étoiles ε, π, ξ, ι, 44 et i), Céphée (la belle étoile rouge μ, la variable et double δ, les doubles β, ο et ξ).

Positions qui ne sont pas indiquées sur la carte : l'amas du cancer entre les étoiles δ et γ, l'étoile ε de la Lyre, au-dessus de Véga, l'amas d'Hercule (13 M) entre les étoiles η et ζ. La variable R de l'Hydre se trouve à gauche de l'étoile γ. L'étoile μ de Céphée, au-dessous l'étoile α en allant vers β Cassiopée.

Position des planètes :

Mercure précède le lever du soleil. **Vénus**, à l'ouest, au coucher du soleil, brille dans le ciel d'un éclat qui le fait remarquer, sans que l'on puisse se tromper. — **Mars** dans le Sagittaire va entrer dans le Capricorne. — **Jupiter** visible le matin à l'Est. Son éclat le fait remarquer. — **Saturne**, dans de bonnes conditions pour être observée, visible toute la nuit. Se trouve dans la Vierge au-dessus de l'étoile β. Une lunette permet d'apercevoir l'anneau. — **Uranus**, visible comme une étoile de 6e grandeur, se trouve à droite de l'Epi (α de la Vierge), puis de l'étoile λ. Visible à l'œil nu. — **Neptune** toujours au même point du ciel, à 1° au nord de l'étoile ε du Taureau; visible dans une jumelle.

Phénomènes :

Le 13 de 3 h. 37 m. à 4 h. 50 m. du matin, occultation par la **Lune** de 19 Scorpion (5e gr.).

Le 16 de 4 h. 8 à 4 h. 49 m. du matin, occultation par la **Lune** de τ Sagittaire (3e gr. 4).

Le 17 à 7 h. du soir, **Mars** en conjonction avec la **Lune**, à 3° 4′ nord (invisible à Paris).

Mercure a sa plus grande élongation le 17, elle est de 25° 26′ ouest du Soleil, visible le matin.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
13 Mai	4 h. 23 M.	11 h. 56 m.	10 M. 7 h. 31 S.	
14 —	4 21	11 56	10 7 32	
15 —	4 20	11 56	10 7 33	
16 —	4 19	11 56	11 7 35	
17 —	4 17	11 56	13 7 36	
18 —	4 16	11 56	15 7 37	
Lune				
13 Mai	9 h. 39 S.	0 h. 44 M.	4 h. 52 M.	17
14 —	10 44	1 34	5 24	18
15 —	11 41	2 27	6 7	19
16 —	— —	3 21	7 3	20
17 —	0 27 M.	4 16	8 10	21
18 —	1 3	5 10	9 25	22

(Pour les planètes, voir le dernier numéro.)

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

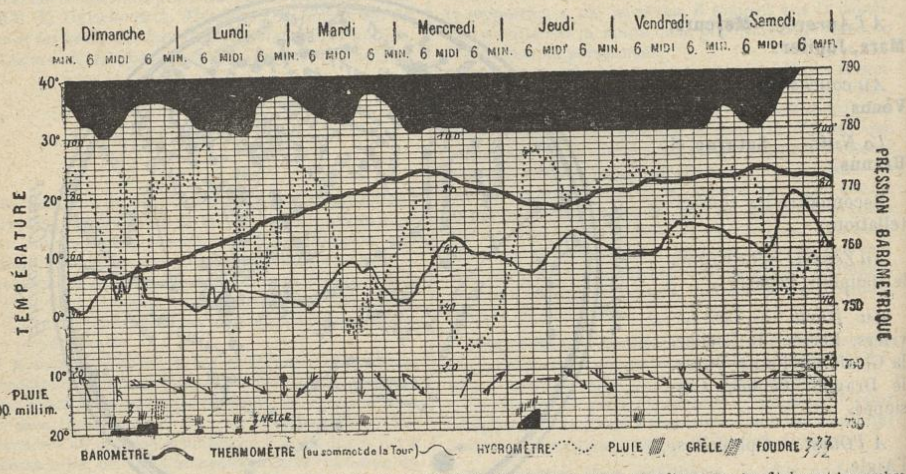
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 avril au samedi 23 avril 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. 17	755.37	0.5	8.9	4.70	7.2	45	90	O.	12.7	1.4	3.0	Nuageux. Grêle. Pluie.
L. 18	763.32	1.0	6.0	3.50	6.9	49	98	O.-N.-O.	14.7	0.8	2.2	» Neige. »
M. 19	770.94	0.8	8.9	4.85	6.5	33	87	N.-N.-E.	8.7	0	2.8	» Gouttes.
M. 10	774.63	1.6	12.6	6.60	6.5	27	78	S.-S.-O.	8.5	»	4.5	»
J. 21	768.38	6.3	13.2	9.75	7.1	74	96	N.-O.	13.7	2.8	4.0	Couvert. Pluie.
V. 22	772.32	9.2	14.4	11.80	7.7	60	91	N.-O.	12.5	0	1.4	» »
S. 23	774.33	9.8	19.2	14.50	9.0	41	89	O.	12.3	»	1.9	Nuageux.
Moyenne	768.47	4.17	11.98	7.95	7.27	»»	»»	Entre O. et N.	»	Total 5.0	Total 19.8	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

VERNIS POUR MACHINES A COUDRE. — Après un usage plus ou moins long, les tables de machines à coudre présentent des raies ou des éraflures. Pour les faire disparaître il suffit de les frotter avec la composition suivante. Une demi-heure après lorsque la table est bien sèche, on frotte à nouveau à l'aide d'un morceau de flanelle. On obtient un très beau poli.

Faire dissoudre dans quatre fois son volume de pétrole de la parafine. On chauffe au bain-marie jusqu'à dissolution complète puis on laisse refroidir.

BIÈRE ÉCONOMIQUE. — Voici la recette d'une bière de ménage très facile à préparer. Pour 100 litres faire bouillir pendant une heure 500 grammes de houblon, et pendant une demi-heure 9 kilogrammes de sucre de maïs; puis passer au clair. Ajouter une petite quantité de levure de bière, 30 grammes de caramel et 40 à 50 grammes de baies de genièvre. Verser dans un tonneau rempli d'eau froide. Lorsque la fermentation a eu lieu, mettre en bouteilles bouchées solidement.

ENLEVER LES TACHES DE ROUILLE ET D'ENCRE. — Prenez une tomate, coupez-la en deux et frottez la tache à enlever avec la surface coupée. Ce procédé peut s'appliquer sur le linge comme sur les mains.

NETTOYAGE DES VIEUX PEIGNES. — Rien n'est plus facile que de rendre aux peignes leur propreté première. Il suffit de les laver avec une solution de potasse caustique.

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

NOUVELLES EXPÉRIENCES D'ÉLIHU THOMSON

Dispositif permettant d'obtenir de longues et puissantes étincelles. — Comment on peut obliger la décharge à suivre un circuit déterminé. — Décharge d'une bouteille de Leyde chargée au moyen d'une machine de Holtz. — Étincelles en T ou en Y. — Un nouveau parafoudre.

Pour produire de longues et puissantes étincelles électriques le professeur Elihu Thomson a employé le dispositif suivant.

Une batterie de seize grandes bouteilles de Leyde C (fig. 346) est chargée au moyen d'une bobine d'induction R dont le fil primaire est alimenté par le courant que fournit un alternateur ordinaire S et dont les extrémités du fil secondaire présentent une différence de potentiels d'environ vingt mille volts.

La batterie se décharge, par l'intermédiaire d'un excitateur A, dans une bobine B de quarante centimètres de diamètre, portant quinze tours d'un conducteur formé par la réunion de cinq gros fils.

Cette décharge agit, par voie d'induction, sur une seconde bobine *b*, placée à l'intérieur de la première et constituée par cinq cents spires d'un fil de $0^{mm},45$ de diamètre, isolé par une enveloppe de coton, et enroulé sur un tube de papier ou de carton recouvert de

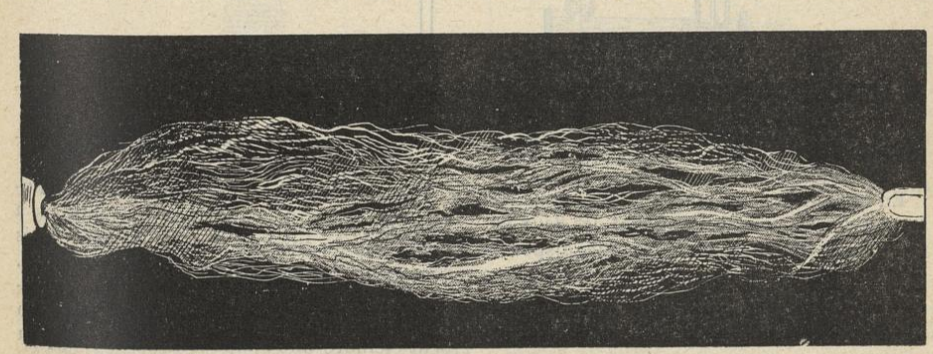


Fig. 345. — Étincelle électrique obtenue par Elihu Thomson.

deux couches de soie. Les extrémités de cette bobine communiquent par des tiges cylindriques avec les boules E, E′ d'un excitateur dont on peut mouvoir à volonté l'une des branches. Les deux bobines sont placées dans un tonneau plein d'huile lourde; les fils qui arrivent à la première bobine passent par la bonde et ceux qui partent de la seconde bobine traversent respectivement les deux faces opposées du tonneau et sont immergés dans l'huile de paraffine jusqu'à l'excitateur. Il faut nécessairement terminer la branche mobile de l'excitateur — si elle n'est pas elle aussi dans l'huile — par une grosse boule bien polie, afin d'éviter les décharges dans l'air. Enfin, on peut au moyen d'un jet d'air ou d'un électro-aimant puissant, chasser les étincelles qui se produisent en A. Elihu Thomson a pu obtenir ainsi entre les boules E, E′ des étincelles, au nombre de 250 par seconde, de 80 centimètres de longueur (fig. 345) répondant à une différence de potentiels qu'il est impossible de mesurer, mais que l'on peut estimer égale à un demi-million de volts.

Ces étincelles, extrêmement puissantes, sont d'un blanc bleuâtre et très crépitantes, elles perforent et enflamment de *grosses planches de chêne*, font voler en éclats un bâton interposé entre les pôles de l'excitateur, etc. En plaçant sur leur trajet une plaque de verre, assez épaisse pour ne pas être percée, elles se ramifient à l'infini en contournant la plaque.

Pour obtenir le maximum d'effet avec une batterie donnée, un réglage est nécessaire car,

CNAM BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si, en augmentant le nombre des spires de la bobine B on augmente d'une part l'induction sur *b*, on la diminue d'autre part, car on abaisse en même temps la fréquence de la décharge, c'est-à-dire la vitesse de déplacement des lignes de force.

On peut choisir le nombre des spires de la bobine inductrice de manière à faire rendre à l'étincelle un son de hauteur donnée, égale par exemple à la fréquence de l'alternateur A dont on fait usage.

L'huile minérale employée dans ces expériences est douée d'un grand pouvoir isolant : si les deux boules d'un excitateur ont 2 centimètres de diamètre, elles sont aussi bien isolées l'une de l'autre dans l'huile, par un écart

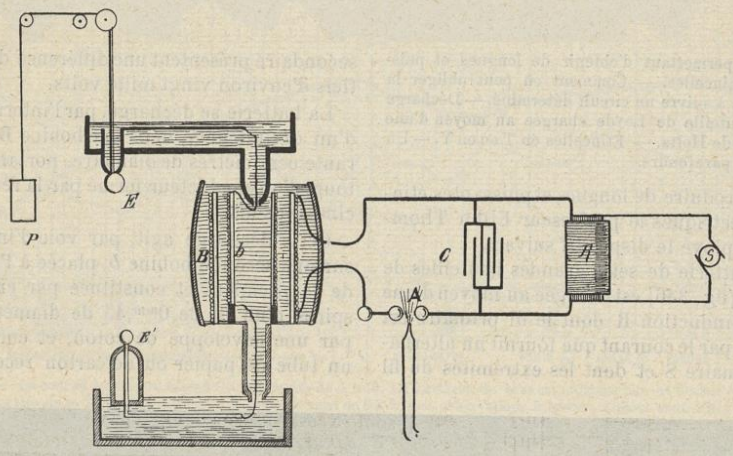


Fig. 346. — Dispositif d'Elihu Thompson. — S, alternateur ; R, bobine de Ruhmkoff ; C, condensateur; A, excitateur; B, bobine inductrice ; *b*, bobine induite ; E, E', excitateur ; P, contre-poids.

de 3 centimètres, que dans l'air atmosphérique par un écart de 1 mètre.

En immergeant les deux bobines dans une auge rectangulaire et terminant les deux extrémités du fil induit par des plaques disposées parallèlement à la surface libre, on observe une forte agitation du liquide au-dessus des plaques, les étincelles percent la couche

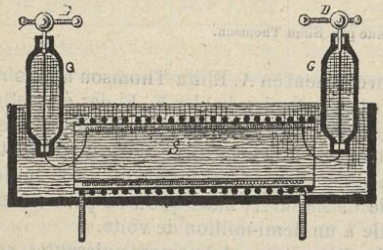


Fig. 347. — Dispositif isolateur simplifié d'Elihu Thompson.

d'huile et vont se propager à la surface. Si les plaques sont très près de la surface du liquide les étincelles vont d'une plaque à l'autre en projetant l'huile en tous sens. Signalons encore l'illumination de tubes raréfiés placés dans le voisinage de l'auge ou près des bornes de la bobine induite.

Voyons maintenant, comment on peut obliger la décharge à choisir entre deux chemins qui lui sont offerts.

Enroulons sur un tube de verre une quinzaine de tours de gros fil et introduisons à l'intérieur du tube un circuit analogue, puis réunissons les extrémités des deux bobines. En recevant la décharge oscillante de la batterie dans un tel système, on constate que l'on peut éteindre une lampe à incandescence, ou

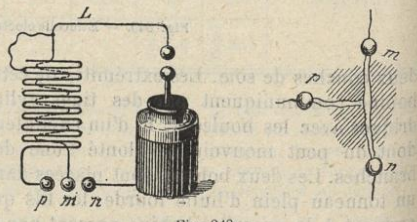


Fig. 348.
Décharge d'une bouteille de Leyde à travers un double courant. — Étincelle à trois branches.

amener au zéro tout indicateur de décharge à grande fréquence placé dans le circuit de l'une des bobines, en utilisant un nombre convenable des spires de ce circuit. En changeant la capacité de la batterie ou la grandeur de l'interruption A, la lampe reste obscure, les forces électro-motrices diverses qui s'établissent dans son circuit continuent à se faire équilibre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

On peut produire autrement encore des effets analogues.

Une machine de Holtz charge une bouteille de Leyde (fig. 348) dont les armatures communiquent avec deux boules métalliques placées en face de deux autres boules identiques qui constituent les extrémités d'une bobine d'une douzaine de spires; un second circuit, formé d'environ vingt spires, se termine par la boule p d'une part et est relié d'autre part au premier circuit par un fil de jonction. En déplaçant le point de contact de ce fil sur le circuit de vingt spires, on constate qu'il existe une position pour laquelle il n'éclate plus aucune étincelle entre les boules m et n.

Ce point est relativement bien déterminé, car un déplacement compris entre 25 et 50 millimètres, effectué dans un sens ou dans l'autre, donne lieu à un flux d'étincelles, alors même qu'on écarte davantage les boules m et n. Ces étincelles sont moins lumineuses et

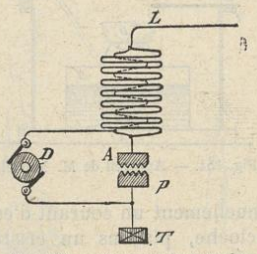


Fig. 349. — Nouveau Parafoudre.

moins bruyantes que celles que fournissent ordinairement les décharges des condensateurs, elles ont une plus grande durée et volatilisent une plus grande quantité du métal des boules entre lesquelles elles éclatent.

En disposant les trois boules m, n, p, aux sommets d'un triangle de 12 à 25 millimètres de côté (fig. 348), on obtient des étincelles à trois branches en forme de T ou d'Y qui se réunissent en un point de l'air; on peut dire, pour expliquer ce fait, que l'une des étincelles jaillit d'abord et qu'une décharge se produit ensuite entre cette étincelle et la troisième boule. Puisque les décharges qui éclatent par les temps d'orage entre deux nuages ou entre un nuage et la terre sont de même nature que celles qui se produisent entre des conducteurs électrisés voisins, ou entre les armatures d'une bouteille de Leyde, il était naturel de chercher à appliquer les résultats précédents à la construction d'un parafoudre.

On conçoit sans peine que si l'appareil à protéger la dynamo D, par exemple (fig. 349), est dans le circuit équilibré, c'est-à-dire dans lequel ne passe pas la décharge qui frappe la ligne L, elle ne risquera pas d'être brûlée par un coup de foudre. La décharge s'écoulera de la ligne dans le sol par la seconde bobine et les deux plaques métalliques dentées A en regard. La dynamo ne peut pas maintenir un arc électrique entre ces plaques grâce à la présence d'un électro-aimant puissant qui le souffle dès qu'il se produit. Les installations électriques de tous ordres, se trouvent ainsi préservées des effets de la foudre sur les conducteurs aujourd'hui si nombreux qui sillonnent l'espace.

Tel est l'ingénieux parafoudre imaginé par le professeur Elihu Thomson, qui a rendu son nom si populaire par ses travaux sur la *Soudure électrique* et les mouvements produits au moyen des courants alternatifs et dont on a tant admiré les découvertes à notre dernière Exposition universelle.

A. Guillet.

HYGIÈNE DE L'ALIMENTATION

L'EAU (*suite*)

L'eau, si nécessaire à l'homme, si largement distribuée dans la nature, est-elle donc aussi dangereuse à boire? Toutes les eaux renferment-elles ces micro-organismes, causes des maladies contagieuses? En un mot, n'existe-t-il pas dans la nature de l'eau absolument privée de microbes?

Un rapide coup-d'œil sur l'origine même de nos eaux potables est nécessaire ici. L'eau, sous différentes formes, circule constamment entre la terre et l'atmosphère et entre l'atmosphère et la terre, de façon à accomplir un circuit fermé. Elle est puisée à l'océan, à la mer, à l'état de vapeur; cette évaporation sera, bien entendu, plus ou moins active suivant la quantité de vapeur d'eau existant déjà dans l'atmosphère, suivant la température ambiante, l'agitation ou le calme de l'atmosphère. Plus légères que l'air, ces vapeurs s'élèvent peu à peu et se réunissent en formant les nuages qui, emportés par les vents, se résolvent bientôt en pluie ou en neige suivant la température. Tôt ou tard, cette neige fond, de sorte que l'on peut supposer que la terre ne reçoit que de la pluie.

Cette pluie, arrivée sur le sol, se partage en deux parties fort inégales suivant la nature du sol. Si le sol est imperméable, la plus grande partie de la pluie ruisselle, c'est-à-dire qu'elle glisse suivant les lignes de plus grande pente du terrain et se rassemble peu à peu pour

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

former les petits ruisseaux; elle suit donc un trajet superficiel. Au contraire, si le sol est perméable, la majeure partie de la pluie pénètre dans l'intérieur de ce sol, et après un trajet variable, suivant la nature géologique du terrain, vient se réunir au-dessus d'une couche imperméable, telle que de l'argile, de façon à constituer la *nappe d'eau souterraine* qui, suivant sa distance à la surface libre du sol, peut elle-même être superficielle ou profonde (fig. 350). C'est ainsi que, pour prendre un exemple, l'eau de pluie tombée en Champagne pénètre dans le sol entre deux couches d'argile et vient former au-dessous de Paris la nappe d'eau qui alimente le puits artésien de Grenelle.

De la nappe souterraine, les eaux reviennent à l'atmosphère par les sources qui sont des affleurements de cette nappe, par les puits, forés par la main de l'homme ou jaillissants naturellement; elles retournent alors aux ruisseaux, aux rivières, aux fleuves et enfin à la mer. L'eau a ainsi accompli un circuit fermé.

Eh bien, au moment où l'eau sort de l'océan sous forme de vapeur, elle est *pure*, c'est-à-dire qu'elle ne renferme aucun microbe. La mer est riche en micro-organismes de toutes sortes; cependant la vapeur d'eau qu'elle cède à chaque instant à l'atmosphère n'entraîne aucun de ces microbes. C'est ce qui résulte d'observations faites par MM. le commandant Moreau et Miquel. Dans un voyage entrepris, en 1884, de Bordeaux à la Plata,

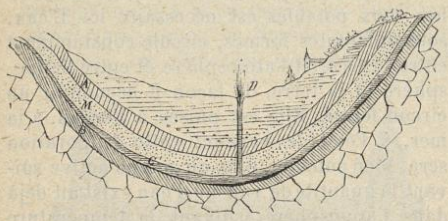


Fig. 350. — A B, nappe d'argile (niveaux imperméables); M, couche de sable (perméable); C, nappe d'eau; D, puits artésien.

M. le commandant Moreau analyse, par des méthodes qu'il serait trop long de décrire, 2 700 litres d'air puisé un peu partout dans le parcours, le long des côtes ou en pleine mer. Il en recueille les microbes et y trouve 26 bactéries (organismes en forme de bâtonnets) et 5 moisissures. En 1885, sur 3 600 litres d'air aspirés à Rio-de-Janeiro, sur les côtes d'Afrique, aux îles Canaries, en pleine mer et dans le golfe de Gascogne, on trouve 34 bactéries et 5 moisissures. En somme, la totalité des analyses effectuées par MM. Moreau et Miquel en 1886, porte sur 113 mètres cubes d'air marin qui ont fourni 102 bactéries, c'est-à-dire à peu près 5 par mètre cube. La proportion est un peu plus forte quand la mer est grosse et houleuse.

Des expériences intéressantes dues à M. Miquel sont venues confirmer les résultats des observations précédentes. Prenons une cloche tubulée H (fig. 351) dont la base bien rodée repose sur un plan de verre A. Dans la tubulure supérieure fixons un ballon dans lequel circu-

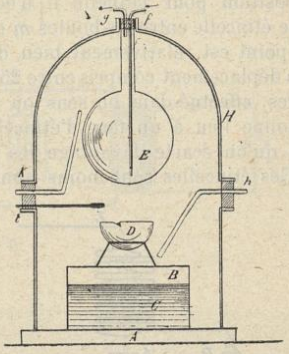


Fig. 351. — Appareil de M. Miquel.

lera continuellement un courant d'eau froide. Sous la cloche, plaçons un cristallisoir B supportant un trépied sur lequel nous mettrons une capsule de platine parfaitement flambée D. Par la tubulure de gauche, nous introduirons un tube recourbé et un thermomètre *t*; dans celle de droite, enfonçons un tube recourbé *h* qui servira à introduire dans le cristallisoir une infusion putride, c'est-à-dire un liquide excessivement riche en microbes de toutes sortes. Plaçons l'appareil ainsi constitué dans une étuve; le liquide s'évapore et la vapeur se condense à la surface du ballon, ruisselle sur ses parois et tombe dans la capsule de platine. Si maintenant nous portons cette eau de condensation dans un milieu nutritif, capable de nourrir des microbes, jamais nous n'aurons de développement; c'est donc que cette eau de condensation ne renfermait aucun microbe. Pour donner plus de poids à l'expérience, nous ajouterons que M. Miquel a pu ensemencer jusqu'à la dose énorme de 60 centimètres cubes d'eau condensée, sans obtenir le moindre développement.

Ainsi, au moment où l'eau est puisée à l'océan ou aux grands lacs sous forme de vapeur, cette vapeur ne renferme pas de

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

microbes. Peu à peu, cette vapeur s'élève jusqu'au contact de sommets plus ou moins hauts qui jouent le rôle de condenseurs. Dans son trajet, elle s'enrichit de quelques germes ; mais cet apport est très faible en raison de ce fait que les hautes régions de l'atmosphère sont très peu riches en microbes. Le tableau suivant donne le nombre de bactéries contenues dans 10 mètres cubes d'air :

Alpes bernoises (altitude de 2 000 à 4 000 mètres).	0
Lac de Thoune (560 mètres)	8
Glacier d'Aletsch (3 600 mètres)	10
Col de Théodule, près Zermatt (3 350 mètres)	3,3

M. Pasteur, dans une expérience célèbre, montra que l'atmosphère des hautes montagnes est excessivement pure. Il prépara un grand nombre de ballons à col étranglé, (fig. 352) contenant des infusions nutritives variées. On faisait bouillir ces infusions et pendant que la vapeur sortait par le col, on fermait le ballon à la lampe, au niveau de

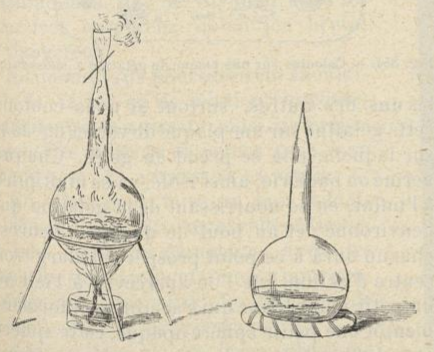


Fig. 352. — Ballons de M. Pasteur.

l'étranglement ; l'air du ballon avait été chassé par la vapeur et de la condensation de cette vapeur résultait un vide. Ces ballons furent transportés au Montanvert, près de la mer de Glace, et là, leur pointe fut cassée ; grâce au vide intérieur, l'air se précipitait dans ces ballons entraînant les germes qu'il pouvait contenir. Immédiatement, ces ballons furent refermés à la lampe. Sur une cinquantaine de ballons ainsi mis en expérience, il y en eut très peu dont l'infusion s'altéra, preuve de la stérilité de l'air introduit.

A mesure que l'on se rapproche du sol et surtout des grands centres de population, le nombre des microbes de l'air augmente ; ainsi à Paris, M. Miquel a trouvé 28 germes par mètre cube d'air au Panthéon, 760 dans le parc de Montsouris et 5 500 dans la rue de Rivoli.

Ainsi, en traversant l'atmosphère, sous forme de pluie ou de neige, l'eau va commencer à s'enrichir de micro-organismes de toutes sortes. Pour en donner une idée, citons quelques chiffres. D'analyses pratiquées de 1883 à 1886 pendant trois années, au parc de Montsouris, on a pu déduire une moyenne de 4 000 bactéries et 4 000 moisissures par litre d'eau de pluie. Quoique la richesse en germes de l'eau de pluie soit nécessairement variable suivant les lieux, nous pouvons en conclure, pour le sujet qui nous occupe, que l'eau de pluie, si bonne pour faire la lessive, ne convient nullement comme eau de boisson.

Voici l'eau de pluie arrivée sur le sol. Ne considérons pour un moment que la portion de cette eau qui glisse à la surface du sol, qui ruisselle. La croûte terrestre, sur une épaisseur plus ou moins considérable, parfois très minime, contient une quantité énorme de microbes qui vont se trouver partiellement entraînés par les eaux. Ainsi on peut citer les nombres suivants :

NOMBRE DES BACTÉRIES PAR GRAMME DE TERRE

Terre (gazonnée) du parc de Montsouris	700.000
— irriguée à l'eau d'égout depuis dix ans	870.000
— identique non irriguée	900.000
Sol voisin d'un égout à Paris	64.000
Champ cultivé, près Turin	11.000.000
Boue des rues de Turin	78.000.000
Colline sablonneuse, aride, près Turin	1.600

Ces chiffres sont très variables ; mais en considérant seulement le plus faible 1 600, on voit que l'eau de pluie qui aura ruisselé sur le sol sera encore enrichie en microbes ; ceux-ci sont entraînés dans les petits ruisseaux, dans les rivières, dans les fleuves où ils trouvent toujours des matières organiques et des matériaux nutritifs pour croître et se *multiplier*. Une observation de M. Pasteur donnera une idée de la rapidité de multiplication des microbes.

« Le 12 octobre 1861, à 10 h. du matin, j'écrase des raisins sans filtrer le jus qui s'en écoule ; puis de temps à autre, dans la journée j'étudie ce jus au microscope, jusqu'au moment où je distingue un couple de cellules. A 7 h. du soir seulement, j'en découvre un que j'ai représenté. Dès ce moment, je ne quitte plus de l'œil ces cellules soudées. A 7 h. 10 m. je les vois séparées et un peu éloignées l'une de l'autre. De 7 h. à 7 h. 30 m. je vois naître et grossir, peu à peu sur chacune de ces cellules, un très petit bourgeon. A 7 h. 45 m. les bourgeons sont beaucoup plus volumineux. A 8 h., ils ont atteint le volume des cellules mères. A 9 h., chaque cellule de chaque couple à poussé un bourgeon nouveau. On voit qu'en deux heures, deux globules en avaient

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fourni huit, en y comprenant les deux globules générateurs »

Il est facile de calculer qu'en 24 heures les deux globules en auraient fourni 33 548 032. Si nous ajoutons que la levure (fig. 353) se multiplie lentement, relativement aux bactéries, nous nous ferons une idée du nombre effroyable de microbes que nous pouvons trouver dans les eaux.

Il est juste de dire que toutes les espèces ne se multiplient pas également, et que la concurrence vitale, démontrée par Darwin pour les animaux supérieurs, existe également chez les infiniments petits.

« Les eaux des fleuves et des rivières, disait M. Pasteur dans la séance de l'Académie des sciences du 29 janvier 1877, sont constamment souillées de germes, puisque la plus petite mare d'eau croupie en renferme par myriades et que sans cesse les poussières atmosphériques en déposent sur le sol où les eaux de pluie les prennent et les rassemblent, toujours féconds pour la plupart; car les germes de ces organismes opposent une telle résistance à la destruction, qu'ils peuvent affronter le froid et le chaud, l'humide et le sec; et même des températures de 100 et quelques degrés centigrades dans des milieux neutres ou alcalins. — Les germes de bactéries sont si nombreux dans certaines eaux, l'eau de Seine, par exemple, qu'une goutte de cette eau, prise en amont, et à plus forte raison en aval de Paris, est toujours féconde, et donne lieu à des développements de plusieurs espèces de bactéries, parmi lesquelles il en est dont les germes résistent à plus de 100 degrés centigrades à l'état humide. »

Depuis 1877, on a multiplié les observations et les expériences afin de connaître la teneur

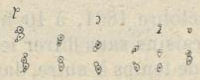


Fig. 353. — Cellules de levure.

en micro-organismes des eaux des fleuves et des rivières. Les méthodes dont nous allons essayer de donner une idée succincte, se sont perfectionnées, de sorte que les chiffres que nous donnons ci-dessous n'ont rien d'exagéré, et sont probablement au-dessous de la réalité.

Voici d'abord le principe de la méthode, qui nous l'espérons, intéressera nos lecteurs. — Pour déceler la présence des germes dans les eaux, il faut avoir recours, non-seulement au microscope mais à une méthode qui repose sur l'emploi de la gélatine. Sans pouvoir encore déterminer la nature de ces proto-organismes (bactéries, vibrions, spirilles, etc.), on peut, pour ainsi dire, les rendres visibles à l'œil nu. On s'appuie sur la propriété que possède la gélatine d'être un bon milieu de culture pour les bactéries. Pour rendre le phénomène apparent et pouvoir le suivre dans les diverses périodes, on emploie une solution de gélatine, suffisamment concentrée pour qu'en refoidissant elle se prenne rapidement en gelée. Tandis qu'elle est encore chaude et liquide, on y introduit une quantité déterminée, 1/50 de centimètre cube par exemple de l'eau à analyser. Dans ces conditions, les bactéries et les germes de l'eau se trouvent emprisonnés et séparés

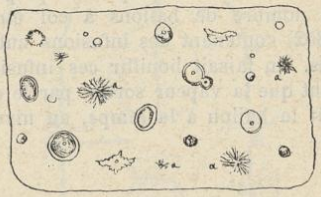


Fig. 354. — Colonies sur une plaque de gélatine à moisissure.

les uns des autres, surtout si nous coulons cette gélatine sur une plaque de verre (fig. 354) sur laquelle elle se prend en gelée. Chaque germe ou bactérie, ainsi isolé, va se multiplier à l'infini, en se nourrissant de la gélatine qui l'environne; et au bout de quelques heures, chacun aura à ce point prospéré et élargi son centre d'action que l'on apercevra à l'œil nu un petit point blanc qui s'accroîtra et formera bientôt une petite sphère opaque, cette sphère prend alors le nom de *colonie;* elle renferme en effet un nombre considérable de bactéries. Les unes sont très actives; d'autres plus lentes; les unes liquéfient la gélatine, les autres pas; enfin elles affectent souvent diverses colorations, rouge ou jaune, ou une magnifique fluorescence verte.

Voici maintenant quelques chiffres :

BACTÉRIES DES EAUX COURANTES, PAR CENTIMÈTRE CUBE.

Seine (usine d'Ivry), année normale, moyenne (Miquel)				27,340
— — d'Austerlitz	—	—		31,060
— — Chaillot	—	—		77,525
— — Saint-Denis	—	—		200,000
Marne, à Saint-Maur	—	—		28,650
Canal de l'Ourcq	—	—		36,190
Loire, 1889 (Miquel)				9,530
Rhône, en amont de Lyon, 1886				51
— —	1890, moyenne (G. Roux)			75
Saône —	1890	—	—	586
Saône, milieu de Lyon, 1890		—	—	1,594
Saône, en aval de Lyon, 1890		—	—	4,280

Un habitant de Paris, buvant un verre d'eau

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la capacité d'un quart de litre, absorbera 6,835,000 colonies s'il prend son eau à Ivry et 50,000,000 s'il la prend à Saint-Denis. On voit ainsi à combien d'éléments étrangers, imprévus, peut être dangereux, nous donnons asile dans notre organisme lorsque nous offrons à celui-ci les moyens de réparer ses pertes.

(*A suivre.*) E. FERNBACH.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LA LUTTE FRANÇAISE

Il y a quelques années, des hommes de cœur, soucieux de régénérer notre race, commencèrent bravement une croisade en faveur de l'éducation physique.

Ils eurent à lutter contre des gens pusillanimes, qui ne voyaient dans les exercices corporels, qu'un jeu brutal et dangereux.

Néanmoins, ils poursuivirent sans faiblir la tâche qu'ils s'étaient imposée, certains qu'en agissant ainsi ils préparaient des milliers de jeunes gens à ce grand acte : LA DÉFENSE DE LA PATRIE.

En effet, pour faire un bon soldat, il ne suffit pas d'être un excellent tireur, il faut aussi, en campagne, avoir les muscles suffisamment trempés pour supporter sans broncher, les fatigues de toutes sortes et les privations.

Ces apôtres de la force physique doivent éprouver aujourd'hui une satisfaction bien légitime en voyant leurs efforts couronnés d'un plein succès, car, de tous côtés les sociétés d'exercices du corps se multiplient et les salles d'armes sont fréquentées plus assidûment que jamais.

Comme résultat, le nombre des exemptions, dans les conseils de révision, diminue d'année en année, et une foule de jeunes gens ont acquis, dans la pratique des sports civils, des muscles solides et une santé robuste.

Pour que l'éducation physique rende tous les services qu'on est en droit d'en attendre, il faut une chose : la rendre gratuite, afin qu'elle soit à la portée de toutes les classes, car beaucoup d'ouvriers ne demanderaient pas mieux que de *s'entraîner* à un exercice qui, tout en étant pour eux une pratique hygiénique, leur ferait délaisser les endroits où, sous forme de plaisir, ils atrophient le peu de force qui leur reste.

C'est cette lacune que j'ai voulu combler en publiant une théorie de *la lutte française*; car c'est le seul exercice qui soit à la portée de tout le monde, puisqu'il est absolument gratuit, ne nécessitant aucune fourniture.

La lutte a aussi l'avantage de développer le corps d'une façon normale et régulière, puisqu'elle met en jeu tous les muscles à la fois.

Les Anciens comprenaient si bien l'utilité de ce genre de sport, que, dans les arènes, à l'époque des jeux olympiques, ils décernaient les plus hautes récompenses aux vainqueurs de la lutte.

La lutte n'est pas aussi délaissée qu'on pourrait le croire. Elle existe dans tous les pays, mais avec des principes différents.

Les plus connues sont celles-ci :

La *lutte américaine*, lutte disgracieuse, où l'on est toujours à genoux, et dont les coups sont excessivement dangereux.

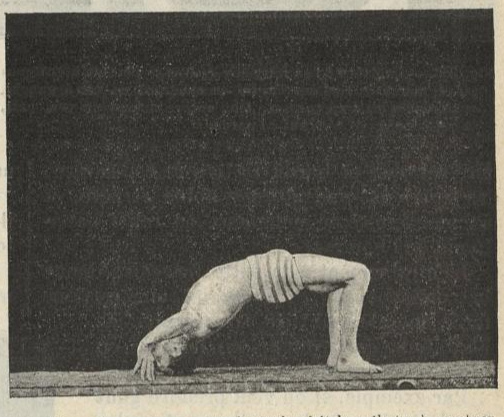


Fig. 355. — LE PONT consiste, lorsqu'on fait la culbute, à cambrer les reins de manière que le corps ne repose que sur la tête et les talons.

La *lutte écossaise*, où les athlètes se tiennent à bras-le-corps et ont l'air de danser. Cette lutte ne comporte guère que trois ou quatre coups.

La *lutte turque*, où les lutteurs sont graissés d'huile, de la tête aux pieds, et dont la brutalité est le côté dominant.

La *lutte grecque*, appelée *lutte libre*, parce que tous les coups comptent ; on peut même prendre les jambes.

Enfin, la *lutte française*, appelée à tort lutte *gréco-romaine ;* car les Grecs et les Romains ne connaissaient que les *coups de ceinture* et se passaient même le *croc-en-jambe*. On en a la preuve dans le vingt-troisième chant de l'Iliade, où se trouve la description de la lutte d'Ajax et Ulysse.

Toutes les *prises* qui composent la lutte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

française ont été innovées par des athlètes français ; il est donc juste de lui donner le nom qui lui appartient.

La lutte française, dans toute sa pureté, s'harmonise admirablement avec notre caractère nerveux et hardi. La *garde* est sévère ; les *prises* ont une attitude noble et fière, et aucun exercice ne met mieux en relief l'anatomie de l'homme.

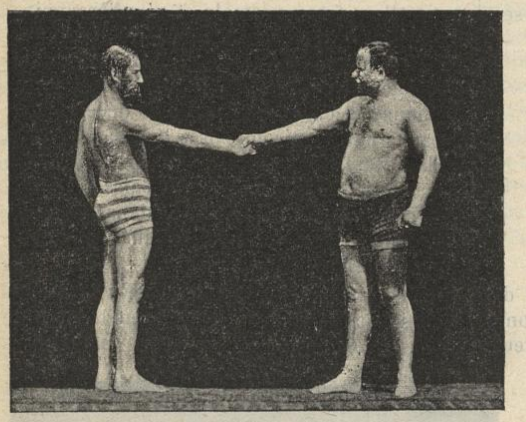


Fig. 356. — Le Salut : Les deux adversaires se placent à quelques pas et, marchant l'un sur l'autre en obliquant un peu à gauche, se serrent la main en passant, font encore chacun un pas, puis, se retournant, ils tombent en garde.

L'entraînement à la lutte française donne la confiance en soi-même, et une certaine force morale qui tire son origine de l'habitude de regarder un homme en face et de lui résister.

Par exemple, si on veut prendre goût à la lutte, il ne faut pas aller contempler les comédies ridicules qui se jouent dans les arènes foraines, où tous les coups sont convenus d'avance, entre deux saltimbanques se roulant sur un tas de sciure. Il faut, au contraire, fuir ces endroits, où l'on ne peut prendre que des principes mauvais.

En étudiant bien les vignettes qui représentent les prises de lutte, on peut être rapidement à même de lutter d'une façon sérieuse, car tous les coups sont décomposés par *temps* (voir les figures), ce qui les rend plus compréhensibles.

Les résultats qu'on obtiendra dédommageront amplement des fatigues et des ennuis des débuts ; surtout si l'on joint à cette pratique une grande sobriété, car c'est là le point essentiel, si l'on veut développer sa force.

Depuis quinze ans, je pratique, en amateur, ce sport si intéressant, et c'est ainsi que j'ai pu en approfondir les principes et les traditions, en même temps que j'en ai constaté les résultats bienfaisants.

La lutte, outre son côté hygiénique, est un merveilleux moyen de défense, ce qui n'est pas à dédaigner.

Mais surtout, dans un assaut, il faut se dire que la lutte n'est pas un combat, mais bien la première gymnastique du monde, et ne jamais oublier que le mot *adversaire* ne veut pas dire *ennemi*.

Il n'y a pas de déshonneur à être *tombé*, et il y en a à faire courir volontairement un danger à son adversaire.

La lutte française doit être envisagée au point de vue du développement de la force musculaire, et on ne doit la pratiquer qu'en prenant pour devise :

VIS FACIT VIRUM.

CONSEILS POUR L'ENTRAINEMENT

Costume d'assaut. — Pour bien lutter, il est essentiel de n'être pas gêné dans les mouvements. Le corps doit avoir une entière liberté d'action.

Le maillot est parfait sous ce rapport, mais il donne un air saltimbanque qu'il faut éviter.

Le vêtement le plus propre à remplacer le maillot, c'est un pantalon de coutil, un peu ample, retenu à la taille par une ceinture en flanelle ou en cachemire.

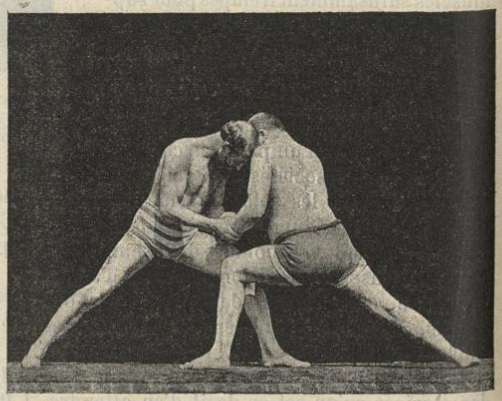


Fig. 357. — En Garde : On se met en garde les jambes écartées et d'aplomb, le pied gauche en avant. — Tenir les bras à demi allongés, le haut presque collé au corps. — Pencher un peu le buste en avant.

La ceinture, devant faire trois ou quatre fois le tour de la taille, il ne faut pas la prendre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trop large, afin d'éviter une trop grande épaisseur. Il ne faut jamais mettre de ceinture en cuir, d'abord, parce que la boucle peut blesser l'adversaire; ensuite, parce que le cuir ne se prête pas aux mouvements du corps.

La bottine doit être en peau très souple.

La semelle doit être épaisse et solide.

Le talon doit être bas et large, pour que le pied soit toujours d'aplomb.

Le torse doit être nu pour offrir moins de prise aux mains de l'adversaire.

Les ongles doivent être coupés au ras des doigts pour éviter les égratignures.

Les cheveux et la barbe doivent être le plus court possible.

Pendant l'assaut. — Un assaut de lutte peut durer longtemps; de plus, l'adversaire ayant le droit de refuser le repos, il est essentiel de se prémunir contre le manque de souffle, car, souvent un lutteur est *tombé*, non par suite d'un coup bien porté mais par la suffocation.

Il est donc indispensable d'être calme et de ne pas se presser.

On doit éviter les *prises* avec tact et à propos, mais sans précipitation. Ce n'est que pour porter un coup et l'exécuter qu'il faut agir vite et vigoureusement.

Si le coup est manqué, il faut revenir vivement en garde et attendre une autre occasion.

Fig. 358. — Le Tour de tête. — 1er *Temps :* Jeter les bras autour de la tête de l'adversaire, le bras droit sur la nuque et le bras gauche sous le menton, et serrer fortement.

en se tenant sur la défensive. En luttant, il faut éviter d'avoir la bouche ouverte; d'abord parce que la langue pourrait être prise entre les dents; ensuite, parce que, en aspirant l'air par la bouche, l'absorption est trop grande, et les poumons se trouvent bientôt surchargés, ce qui provoque un essoufflement.

On doit aspirer par le nez. Je l'ai dit et je le répète : dans un assaut une longue haleine est indispensable.

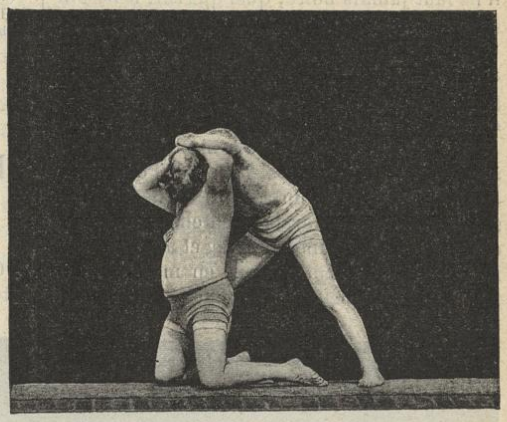


Fig. 359. — Le Tour de tête. — 2e *Temps :* Tourner le dos rapidement et se jeter à genoux.

S'il a été convenu qu'il y aura du repos, il ne faut pas pendant l'arrêt, s'asseoir ou s'arrêter; il faut, au contraire, marcher continuellement, mais à pas lents, en se frictionnant, comme après l'assaut.

Quand on lutte avec un adversaire gros ou d'un poids supérieur, il ne faut pas se fatiguer à lui porter des coups de *ceinture*, qui n'auraient pas de chance de réussir; il faut, au contraire, ne porter que des coups *terre à terre*, tels que : le *bras roulé*, le *tour de bras*, le *tour de hanche en tête* ou le *bras roulé en dessous*, car ces coups s'exécutent par un déplacement; ce qui évite d'être obligé d'enlever l'adversaire.

Régime a suivre. — Le point capital, c'est la sobriété. Les alcools, surtout, doivent être évités avec soin, car le surcroît de chaleur qu'ils donnent au sang peut provoquer une congestion.

Quand à la manière de se nourrir, on peut absorber tous les mets, à la condition de le faire avec modération.

Les personnes prédisposées à un épaississement graisseux devront éviter, autant que possible, les farineux, les sauces et les corps gras.

A chaque repas, une demi-bouteille de vin, absorbée en plusieurs fois, constitue une quantité de liquide suffisante. Après le repas, il est très bon de prendre une tasse de bon café noir.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quand on doit faire assaut, il faut attendre que la digestion soit complètement terminée, c'est-à-dire, attendre qu'il y ait au moins deux heures qu'on soit sorti de table.

Pendant un assaut, si l'on prend du repos, il ne faut jamais boire, quel que soit le besoin qu'on en éprouve.

Après l'assaut, il faut attendre, pour boire, au moins un quart d'heure, et encore, est-il préférable d'absorber un liquide chaud; le meilleur, dans ce cas, c'est un grog léger.

Le régime, comme on voit, n'est pas difficile à suivre, mais encore est-il bon de l'observer.

Dès qu'on a fini un assaut, il ne faut pas s'asseoir; il faut marcher lentement, de long en large, pour donner au sang et aux muscles le temps de se calmer. Tout en marchant, il faut se faire des frictions sur le torse avec

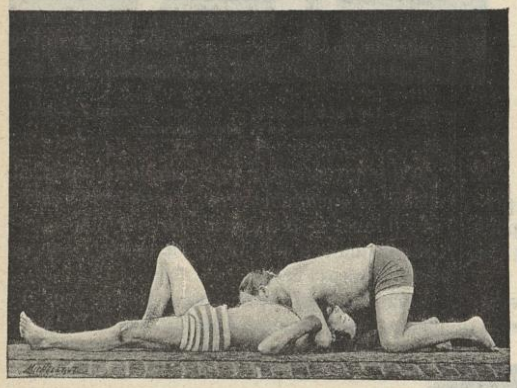


Fig. 360. — Le Tour de tête. — 3e *Temps* : Baisser brusquement le buste en avant, la tête presque à terre, de manière à faire faire la culbute à l'adversaire, sans lâcher la prise.

une serviette passée en sautoir, et dont on tire les deux bouts alternativement.

Si l'installation le permet, on peut, dès que la respiration a repris son fonctionnement régulier, prendre une douche froide, après quoi on se fait une nouvelle friction.

RÈGLEMENT

Article premier. — On ne doit jamais employer les ongles ni porter aucun coup la main fermée; mais quand on tient une prise, quelque soit le danger pour l'adversaire, si le coup est régulier, on a le droit de serrer et de ne pas lâcher.

Art. 2. — Le collier de force en avant est sévèrement défendu, et dans aucun cas on ne doit l'employer.

Art. 3. — On ne doit porter les coups que de la tête à la ceinture.

Art. 4. — Convenir, avant de commencer la lutte, si on peut lutter à genoux, ou après combien de minutes on devra se relever.

Art. 5. — Pour qu'un homme soit *tombé*, il faut que les deux épaules marquent un temps d'arrêt sur le tapis.

Art. 6. — Au moment de commencer une lutte, les deux adversaires doivent faire le *salut* avant de se mettre en garde.

Art. 7. — Si l'adversaire demande du repos pendant la lutte, on a le droit de s'y opposer (1).

Léon Ville.

(1) Extrait, texte et gravures, d'un excellent livre de M. Léon Ville sur la *Lutte Française*, illustré de 44 vignettes. (Librairie Mondaine.)

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

LE PARASITISME ANIMAL

Suite

III

Certains animaux parfaitement bien constitués pour vivre par eux-mêmes, à l'état adulte, sans le secours d'aucun hôte, sont, pour une raison ou pour une autre, dépourvus de la fonction qui préside à l'éducation et aux soins à donner aux petits. Ceux-ci seraient donc infailliblement destinés à périr si d'autres animaux ne suppléaient les parents dans cette fonction. Ce n'est d'ailleurs point volontairement que ces animaux étrangers apportent ainsi leur concours à la reproduction d'autrui; bien au contraire, c'est le plus souvent aux dépens de leur propre vie ou tout au moins de celle de leurs enfants. Il convient donc de les considérer comme les hôtes des jeunes animaux qui se comportent vis-à-vis d'eux en parasites, et l'on distingue sous le nom de *parasitisme indirect*, cette variété de parasitisme dans laquelle un animal emprunte le secours d'un autre être vivant, non pour lui-même, mais pour assurer la reproduction de son espèce. Un exemple simple de ce parasitisme indirect se rencontre dans le cas bien connu du coucou.

Le *coucou d'Europe* ou *coucou commun* est un oiseau voyageur qui, d'avril à septembre, habite nos bois où le mâle fait entendre le cri qui lui a valu son nom. La femelle ne se préoccupe pas de se construire un nid; elle pond à terre ses œufs qui sont de très petite taille, puis, au moyen de son bec et de ses pattes dont les quatre doigts sont opposés par paires, deux en avant, deux en arrière, elle les transporte dans les nids d'autres oiseaux en ayant soin de ne déposer qu'un seul œuf dans chaque nid et de briser ceux qu'elle y trouve. C'est parmi les petits oiseaux, tels que rossignols, fauvettes, bergeronnettes, etc., que le coucou choisit

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ceux qui sont chargés de couver, à sa place, ses œufs dont la petitesse autorise ce choix. Si le propriétaire du nid surprend le coucou à l'œuvre, il brise l'œuf de l'intrus qu'il chasse à coups de bec; sinon, prenant l'œuf qu'il trouve dans son nid pour le sien, il le couve et en détermine l'éclosion. Le jeune coucou reçoit alors les soins de sa mère adoptive qu'il récompense en étouffant, vu sa taille, ou même en poussant hors du nid ses petits camarades, lorsqu'il arrive par hasard que sa véritable mère n'a pas brisé tous les œufs du nid ou elle a déposé le sien. Dès que le jeune parasite a acquis un développement suffisant pour prendre sa volée il court rejoindre ses parents. Le coucou d'Europe présente donc un instinct remarquable qui lui permet de faire couver ses œufs par autrui. Ce parasitisme indirect n'influe d'ailleurs point sur l'organisation ni sur le développement de l'oiseau, si ce n'est toutefois sur la taille des œufs : le *coucou d'Amérique*, qui se construit un nid et couve ses petits lui-même, pond des œufs de grosseur proportionnée à sa taille.

On trouve de nombreux cas de parasitisme

Fig. 361. — Sphex.

indirect chez les insectes, mais, chez la plupart de ceux-ci, le fait s'explique par la brièveté de la vie de l'insecte parfait qui souvent ne sort de sa chrysalide que pour pondre ses œufs et mourir ensuite. Il est naturel que l'animal, dans l'impossibilité de soigner lui-même sa progéniture, cherche néanmoins à assurer à ses larves la nourriture qui leur convient. Quelques exemples feront nettement ressortir ce fait.

Les *Sphex* (fig. 361) sont des insectes hyménoptères porte-aiguillon, qui vivent sur les fleurs mais dont les larves sont carnassières. Pour ménager à leur progéniture une proie vivante facile à dévorer, ces insectes approvisionnent leurs nids, qu'ils creusent dans le sable, la terre ou le bois, avec des insectes, des chenilles, ou des arraignées qu'ils engourdissent afin de les empêcher de s'enfuir ou de résister à la larve qui doit les dévorer. A cet effet ils inoculent à leur proie, au moyen de leur aiguillon, un venin dont l'action est, non de tuer, mais d'anesthésier la victime qui tombe dans un profond engourdissement. Parmi les nombreux types de *Sphégidés*, chaque espèce s'attaque à une proie particulière : le *sphex flavipennis*, aux grillons; le *sphex albisecta*, aux criquets; le *pompilus viaticus*, aux araignées, etc.

Les *Icheneumons* (fig. 362) ressemblent extérieurement aux Sphex, mais en diffèrent par leur organisation : ils n'ont point d'aiguillon, mais une tarière dont la partie principale est

Fig. 362. — Ichneumon.

formée par l'oviducte modifié. Au moyen de cet appareil perforant, l'insecte dépose ses œufs dans le corps d'une chenille qu'il transperce plusieurs fois de sa tarière, laissant à chaque fois un œuf sous la peau. La chenille continue de vivre ainsi portant en elle des œufs d'ichneumons d'où sortent des larves qui la dévorent. Les Ichneumons servent de type au groupe des *Entomophages* qui tous, à la façon précédente, pondent leurs œufs sur le corps d'un insecte vivant, chaque entomophage choisissant un insecte déterminé. Ces animaux rendent de grands services en détruisant ainsi

Fig. 363. — Cynips des galles.

de nombreux insectes phytophages tels que pucerons, charançons, chenilles de papillons bleus, etc., si nuisibles pour la culture.

A côté des Ichneumons, se placent dans les Hyménoptères porte-tarière, les *Gallicoles* dont les femelles pondent leurs œufs dans les tissus des végétaux où ils déterminent les productions bien connues sous le nom de galles (fig. 364 et 365).

Les *Cynips* (fig. 363) et autres Gallicoles

CNAM BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

présentent, aux dépens des végétaux, le même parasitisme indirect que les Sphex et Ichneumons aux dépens des animaux.

Dans les exemples précédents et dans les nombreux cas de parasitisme indirect qui s'y rattachent et que le cadre de cette étude nous empêche d'examiner en plus grand nombre et avec plus de détails, les animaux, dont la

Fig. 364. — Galle du chêne.

progéniture vit ainsi en parasite, ne présentent pour ainsi dire point de modifications dans leur anatomie ou dans l'histoire de leur développement. Les deux exemples suivants, au contraire, vont montrer que la vie parasitaire indirecte peut influer soit sur l'organisation

Fig. 365. — Galle du rosier.

comme dans le cas des *Œstres*, soit sur la série des métamorphoses comme dans celui des *Meloés*, *Mylabres*, *Sitaris* et autres insectes vésicants.

Les Œstres sont des insectes diptères qui ressemblent à de grosses mouches velues, remarquables par l'atrophie de la trompe qui devient rudimentaire ou nulle et par la réduction considérable de la cavité buccale. Ces modifications anatomiques sont en rapport avec ce fait que les Œstres ne vivent à l'état d'insectes ailés qu'un temps très court, juste celui de se reproduire, meurent sitôt la ponte faite et n'ont par conséquent point le besoin sous cette forme de prendre de la nourriture. Sitôt la dernière métamorphose accomplie, les femelles se mettent en quête des grands mammifères aux dépens desquels les larves vont vivre en parasites.

L'Œstre du cheval (*Gastrophilus equi*) pond ses œufs sur le poitrail des chevaux, ceux-ci en se léchant, introduisent dans leur

Fig. 366. — Œstre.

bouche ces œufs qui de là passent dans l'estomac où ils donnent naissance à des larves. Ces larves sont formées de onze anneaux garnis chacun d'un rang de crochets qui leur permettent de se fixer à la paroi stomacale et de cheminer le long du tube digestif. Après avoir subi un certain nombre de mues, les larves arrivent à l'anus et sont expulsées avec les excréments, tombées à terre, elles passent à l'état de chrysalide, d'où sort l'insecte ailé qui se met aussitôt à pondre pour mourir ensuite. Les autres espèces d'Œstres se développent

Fig. 367. — Œstre du mouton.

d'une façon analogue aux dépens d'autres espèces de mammifères, cependant le point du corps où vit la larve peut varier. L'Œstre du mouton (*Œstrus ovis*) pond ses œufs à l'entrée des narines et les larves gagnent les fosses nasales et les sinus frontaux. L'Œstre du bœuf (*Hypoderma bovis*) vit à l'état larvaire sous la *peau* du bœuf où sa présence détermine des tumeurs. La larve pyriforme de *Dermatobia nonialis*, espèce américaine, vit sous la peau du chien et même sous celle de l'homme (*ver macaque*).

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROBLÈME [1]

Problème de physique.

On enferme 1 kilogramme d'air dans un cylindre de section arbitraire fermé par un piston parfaitement mobile de masse égale à 2 kilogrammes sur lequel s'exerce la pression atmosphérique. On demande de calculer en ergs le travail relatif au déplacement du piston lorsque le cylindre est porté de 0° à 100° sachant que la hauteur barométrique est égale à 762 millimètres et que la température ambiante est de 15°.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 mai 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. M. Hamy : Note « *sur l'approximation des fonctions de très grands nombres* », présentée par M. Tisserand. — M. P. Appell : Note « *sur le tautochronisme dans un système matériel* », présentée par M. Darboux.

Physique. — MM. Rambaud et Sy : « *Observations des comètes Swift (6 mars), Denning (mars 18) et Winnecke, faites à l'Observatoire d'Alger, à l'équatorial coudé* », présentées par M. Mouchez. — M. A. Chassy : Note « *sur les lois de l'électrolyse* », présentée par M. Lippmann. — M. Simon : « *Observation d'un bolide* ». — MM. Berrus et Berthot : Note « *sur une nouvelle roue hydraulique horizontale.* »

Chimie. — M. F. Parmentier : Note « *sur un nouveau cas de dissolution anormale. Dissolutions saturées* ». — M. Ad. Carnot : Note « *sur la recherche du fluor dans différentes variétés de phosphates naturels* », présentée par M. Daubrée. — M. L. de Saint-Martin : Note « *sur le dosage de petites quantités d'oxyde de carbone au moyen du protochlorure de cuivre* ». — M. de Forcrand : « *Étude thermique de la fonction du phénol* ». — M. S. Cazeneuve : Note « *sur une éthylnitrocétone* et une acéthylnitrocétone *dérivées des camphosulfophénols* ». — M. N. Hinrichs : Note « *sur la détermination de la surface d'ébullition des paraffines normales* ». — M. G. Denigès : Note « *sur l'action des bases pyridiques sur certains sulfites* ». — M. M. Meslans : Note « *sur la préparation et les propriétés physiques du fluorure d'acétyle* », présentée par M. H. Moissan. — M. Ch. Lauth : Note « *sur sur la diamidosulfo-benzide et quelques-uns de ses dérivés* », présentée par M. Schützenberger. — MM. A. Trillat et de Raczkowski : Note « *sur les composés azoïques et alkylés de la chrysaniline ainsi que sur les matières colorantes qui en dérivent* », présentée par M. Schützenberger. — M. Stackler : Note « *sur une combinaison naphtolée soluble* », présentée par M. Schützenberger.

Sciences naturelles. — M. Marey : Note « *sur le mouvement des êtres microscopiques analysé par la chronophotographie* ». — M. L. Vaillant : Note « *sur quelques poissons du haut Tonkin* », présentée par M. Blanchard. — MM. A. Giard et J. Bonnier : Note « *sur le* Cerataspis Petiti *Guerin et sur la position systématique du genre* Cerataspis *Gray* (Cryptopus *Latreille*) ». — M. P. Hallez : Note « *sur une loi embryogénique des Rhabdocœlides et des Triclades* ». — MM. Causard : Note *sur la circulation du sang chez les jeunes Araignées* », présentée par M. Blanchard. — MM. Bleicher et P. Fliche : Note « *sur la découverte des Bactryllium dans le trias de Meurthe-et-Moselle* », présentée par M. Daubrée. — M. Ch. A. François-Franck : Note « *sur les applications à la Physiologie normale et pathologique de la perte temporaire d'activité des tissus par la cocaïnisation locale* », présentée par M. Marey.

CHRONIQUE

Les Inventions du Dr Paquelin — Tout Paris scientifique a visité pendant la semaine de Pâques, l'exposition annuelle de la Société de physique. Cette exposition a présenté cette année une attraction toute nouvelle que le *Journal des Connaissances médicales* a été le premier à signaler au public.

Le grand vestibule qui précède la salle des séances avait été réservé en partie à l'exposition du savant et ingénieux Dr Paquelin. Là figurait une collection de vingt-deux tableaux représentant l'application à l'art décoratif des principaux appareils qu'il a publiés depuis 1876, son nouveau thermo-cautère de 1891, son éolipyle à régulateur étanche, ses chalumeaux, ses foyers de platine.

Jusqu'à présent on n'obtenait que le dessin au trait; aujourd'hui, grâce aux perfectionnements apportés par M. Paquelin à ses anciens instruments ainsi qu'aux nouveaux outils à feu qu'il vient de créer, on peint avec le feu comme avec le pinceau : l'artiste obtient ainsi *à volonté* toute la gamme des bistres. A la pyrographie, ou pyrogravure primitive des Allemands, se substitue l'art pyrochromique français, suivant l'expression de M. Paquelin.

Nos voisins, très ingénieux en leurs pratiques, utilisèrent dès 1876 le thermo-cautère à l'ornementation du bois en le baptisant d'abord du nom de crayon électrique et en le travestissant plus tard sous la dénomination de pyrographe. L'invention, d'après un de leurs historiens, avait été faite à l'intention des artistes; ce n'est que plus tard qu'un esprit ingénieux, de nom inconnu, eut l'idée d'en faire usage en chirurgie.

A cette exposition, deux tableaux, l'un berlinois, l'autre viennois, représentaient les commencements de l'art pyrochromique; trois autres, signés du commandant Blain et au-dessous desquels on lisait la date de 1878, montraient tout l'admirable parti qu'on peut tirer du feu; dix autres, signés comte Aguado et portant la date de 1883, se faisaient remarquer par une finesse inouïe de dessin; huit autres, appartenant à la collection d'Henri Guérard, portaient l'empreinte de la vigueur de touche du célèbre graveur.

Enfin, la palette du commandant Blain reproduisant toute la gamme des bistres laissait entendre que M. Paquelin nous prépare de nouvelles surprises. Toutes

(1) On adressera les solutions à M. A. Guillet, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nos plus amicales et plus chaudes félicitations à notre confrère.

Formation des pluies artificielles. — M. Faye a entretenu récemment l'Académie des sciences sur la formation des pluies artificielles.

Il y a des millions d'acres de plaines dans l'ouest des États-Unis dont la valeur serait doublée et quadruplée si elles ne manquaient trop souvent d'eau. Dans les contrées de l'est, le même défaut ne se fait pas sentir; elles sont les mieux arrosées du monde par leurs rivières, leurs averses et leurs pluies. Maintenant que les nouveaux acquéreurs des plaines occidentales souffrent de la sécheresse après avoir traversé quelques années passables, il n'est pas étonnant qu'ils se tournent vers le Gouvernement pour lui demander de l'eau et comme les travaux d'irrigation seraient trop coûteux ou même impraticables, ils ont recours à la Science de leur pays, confirmée par l'opinion générale des météorologistes qui permet de concevoir la possibilité de procurer artificiellement la pluie, les orages et les averses.

Ces idées ont été introduites dans la Science, il y a cinquante ans, par M. Espy, un météorologiste américain qui a attribué les cyclones, les trombes, les tornados à des colonnes ascendantes d'air produites par l'échauffement du sol, et comme les cyclones ou les tornados ont pour compagnons constants des averses qui les précèdent ou les suivent, M. Espy avait pensé et publié le premier qu'il serait possible de provoquer la pluie à la condition de produire un courant ascendant d'air chaud. Il avait même proposé d'en faire l'expérience pourvu que le Congrès voulut bien en supporter les frais. Mais le besoin de pluies artificielles ne se faisait pas sentir aux États-Unis à cette époque, tandis qu'il en est tout autrement aujourd'hui que les vastes plaines de l'ouest sont livrées à la culture.

Certains faits semblaient confirmer les vues d'Espy. — M. G. Mackay, en 1857, affirma avoir fait pleuvoir abondamment en Floride en brulant un amas de gazon desséché. En 1871 beaucoup de personnes attribuèrent aussi à la colonne de fumée qui couvrait Chicago la pluie torrentielle qui mit fin à l'incendie de la ville. M. G. Bell, propose de remplacer les colonnes de fumée, par des colonnes d'air saturé d'humidité et lancées dans les hautes régions de l'atmosphère, suivant l'axe de tours creuses de 1500 pieds de haut.

Pour M. Faye, les Américains suivent une mauvaise voie car les raisonnements du professeur Espy pèchent par la base. Les colonnes d'air chaud n'ont rien de commun avec les cyclones, les trombes ou les tornados : elles sont en effet chaudes, ascendantes, restent en place et ne tournent pas sur elles-mêmes alors que les trombes sont froides, descendent des nuages, marchent avec rapidité et tournent furieusement sur elles-mêmes.

A l'expérience de décider entre les deux opinions.

Le lait bleu : son origine microbienne. — Dans les pays d'industrie laitière, comme la Normandie, on observe souvent une altération spontanée du lait, qui peut même prendre une forme épidémique. Le lait se couvre d'une couche d'un *bleu intense*, qui se forme à la surface de la crème. On a alors le *lait bleu*.

La couche colorée est plus ou moins étendue ; tantôt recouvrant toute la surface libre du liquide, tantôt se limitant à une zone attenant au pourtour du vase. Elle peut encore se présenter sous l'aspect d'un *pointillé bleu*, plus ou moins clairsemé, ou bien d'un système de *veines* ou de *stries bleues* qui rappellent les marbrures du savon de Marseille. Cette coloration superficielle est accompagnée d'une altération intime du lait, qui prend une réaction acide.

Les théories les plus diverses ont été proposées, à l'origine, pour expliquer ce phénomène. On l'a attribué successivement à la nature du pâturage, à la constitution et à la santé de la vache, etc. Son origine microbienne, entrevue par divers auteurs, a été mise hors de doute par *M. Neelsen* et le microbe du lait bleu a été isolé, à l'état de pureté, par *M. Hueppe* : on l'appelle le *bacille* (1) *cyanogène* (2).

C'est un petit bacille *aérobie* (3), mobile, qui se présente le plus souvent en groupe de deux (*diplobacille*). On peut le cultiver dans divers milieux, tels que le lait, le bouillon, à la température de 22°, fournie par une étuve. Il prend alors spontanément un grand développement : il peut s'allonger en filaments qui occupent tout le champ du microscope.

Mais l'acidité qui accompagne la coloration du lait bleu n'est pas due au bacille cyanogène. *M. Hueppe* a démontré qu'elle provient du développement simultané d'un autre microbe, le *bacille lactique*.

La fièvre typhoïde à Chicago. — D'après les journaux américains, qui ne sont point suspects de malveillance, la fièvre typhoïde sévit à *Chicago*, à l'état pour ainsi dire *endémique*, et y fait de nombreuses victimes. En 1891, il y a eu plus de vingt mille cas et deux mille décès; en 1892, dans le seul mois de janvier, on a compté jusqu'à 219 décès.

On ne saurait trop appeler l'attention publique sur ce fait, à cause de l'Exposition universelle qui doit s'ouvrir, dans cette ville, en 1893. Si la mortalité est telle, en temps ordinaire, parmi les habitants de la ville qu'on peut supposer acclimatés aux influences épidémiques du milieu, que sera-ce parmi les étrangers accourus de tous les points du monde, entassés dans les hôtels, anémiés par la fatigue du voyage et le changement de régime? Une grave recrudescence d'épidémie est à redouter dans ces conditions, si la municipalité de Chicago ne prend pas des mesures énergiques d'assainissement de la ville, avant l'ouverture et pendant la durée de l'Exposition. La plus efficace de ces mesures serait, comme toujours, la substitution d'une eau fraîche et pure, à l'eau notoirement impure actuellement employée dans l'alimentation publique.

Le coup de foudre de Bourges. — Malgré les rigueurs persistantes d'un hiver exceptionnellement attardé, les météorologistes ont à enregistrer des accidents dus à la foudre, qui caractérisent d'ordinaire les mois les plus chauds de l'année.

Le mercredi, 4 mai, à Bourges, vers 2 heures et demie, un détachement de 18 hommes du 37e régiment d'artillerie, sous la conduite d'un chef artificier, se rendait au polygone de la garnison. Surpris par une pluie d'orage, les soldats, qui avaient à franchir une certaine distance, prirent le pas gymnastique. Soudain un épouvantable coup de tonnerre retentit et les dix-neuf hommes furent tous jetés à terre.

Au bout de quelques instants, les trois premiers rangs se relevèrent, mais quatre hommes restèrent sans connaissance. On les releva et on les transporta à l'hôpital, où trois d'entre eux purent être rappelés à la vie. Tous les soins demeurèrent inutiles pour le quatrième, un nommé François Bouveau, qui était bien définitivement mort. Il portait à la tête une entaille profonde, et avait la poitrine toute brûlée.

Ce regrettable accident confirme une fois de plus ce fait d'observation — pour lequel nous ne hasarderons aucune explication — à savoir qu'il y a un danger sérieux à courir sous la pluie en temps d'orage.

(1) Microbe en forme de bâtonnet, droit ou courbe (de *bacillus*, bâton).
(2) Qui engendre le bleu (de *kuanos*, bleu).
(3) Microbe qui vit à l'air libre (de *aër*, air, et *bios*, la vie).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 19 au 24 mai 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Mars, Jupiter.**

Au coucher du soleil. — **Vénus.**

La Nuit. — **Saturne** et **Uranus.**

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Cygne, le Dauphin, Pégase.

Au Nord. — Les Lévriers, Persée, le Cocher, la Girafe, la Petite Ourse, le Dragon, Céphée, Cassiopée.

A l'Ouest. — Ophiuchus, l'Aigle.

Au Sud. — Le Verseau, le Capricorne.

A l'Est. — Les Poissons, le Bélier.

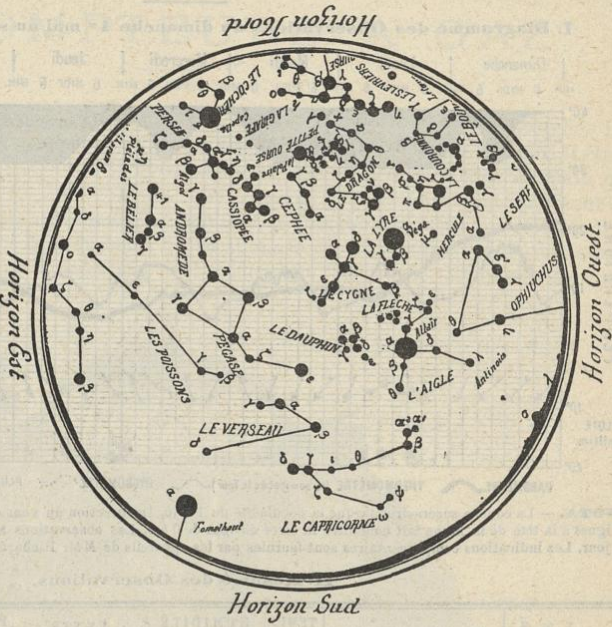


Fig. 368. — Aspect du ciel pour Paris.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en mai :

A l'aide d'une jumelle : Grande Ourse (étoile ζ Mizar et Alcor), la Chevelure de Bérénice, l'amas du Cancer, la Voie Lactée, la région des amas et des nébuleuses de la Chevelure.

A l'aide d'une lunette : la Chevelure de Bérénice (nombreuses nébuleuses, étoile double 24), le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ), la Petite Ourse (l'Etoile polaire), le Dragon (étoiles ν, ψ et o), la Lyre (la quadruple ε), Hercule (l'amas, les étoiles κ, ρ, 95, δ), le Lion (Régulus et son compagnon, l'étoile γ), l'Hydre, la variable R, les étoiles ε et 54), le Bouvier (étoiles ε, π, ξ, ι, 44 et i), Céphée (la belle étoile rouge μ, la variable et double δ, les doubles β, o et ξ).

Position des planètes :

Mercure précède le lever du soleil. **Vénus**, à l'ouest, au coucher du soleil, brille dans le ciel d'un éclat qui le fait remarquer, sans que l'on puisse se tromper. — **Mars** dans le Sagittaire va entrer dans le Capricorne. — **Jupiter** visible le matin à l'Est. Son éclat le fait remarquer. — **Saturne**, dans de bonnes conditions pour être observée, visible toute la nuit. Se trouve dans la Vierge au-dessus de l'étoile β. Une lunette permet d'apercevoir l'anneau. — **Uranus**, visible comme une étoile de 6e grandeur, se trouve à droite de l'Epi (α de la Vierge), puis de l'étoile λ. Visible à l'œil nu. — **Neptune** toujours au même point du ciel, à 1° au nord de l'étoile ε du Taureau; visible dans une jumelle.

Phénomènes :

Le 13 de 3 h. 37 m. à 4 h. 50 m. du matin, occultation par la **Lune** de 19 Scorpion (5e gr.).

Le 16 de 4 h. ℰ à 4 h. 49 m. du matin, occultation par la **Lune** de τ Sagittaire (3e gr. 4).

Le 17 à 7 h. du soir, **Mars** en conjonction avec la **Lune**, à 3° 4′ nord (invisible à Paris).

Mercure a sa plus grande élongation le 17, elle est de 25° 26′ ouest du Soleil, visible le matin.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
19 Mai	4 h. 15 M.	11 h. 56 m.	18 M. 7 h. 38 S.	
20 —	4 14	11 56	21 7 40	
21 —	4 13	11 56	25 7 41	
22 —	4 12	11 56	30 7 42	
23 —	4 10	11 56	34 7 43	
24 —	4 9	11 56	40 7 45	
Lune				
19 Mai	1 h. 31 M.	6 h. 3 M.	10 h. 44 M.	23
20 —	1 53	6 53	0 5 S.	24
21 —	2 12	7 43	1 27	25
22 —	2 30	8 32	2 50	26
23 —	2 48	9 22	4 15	27
24 —	3 7	10 15	5 42	28

Dernier Quartier le 19 à 3 h. 2 m. du soir.

Le 21 Mai

Mercure	3 h.	29 M.	10 h.	20 M.	5 h.	13	S.
Vénus	6	46 M.	3	5 S.	11	24	S.
Mars	0	21 M.	4	41 M.	9	1	M.
Jupiter	3	25 M.	8	59 M.	3	24	S.
Saturne	1	15 S.	7	40 S.	2	8	M.
Uranus	4	57 S.	10	4 S.	3	14	M.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

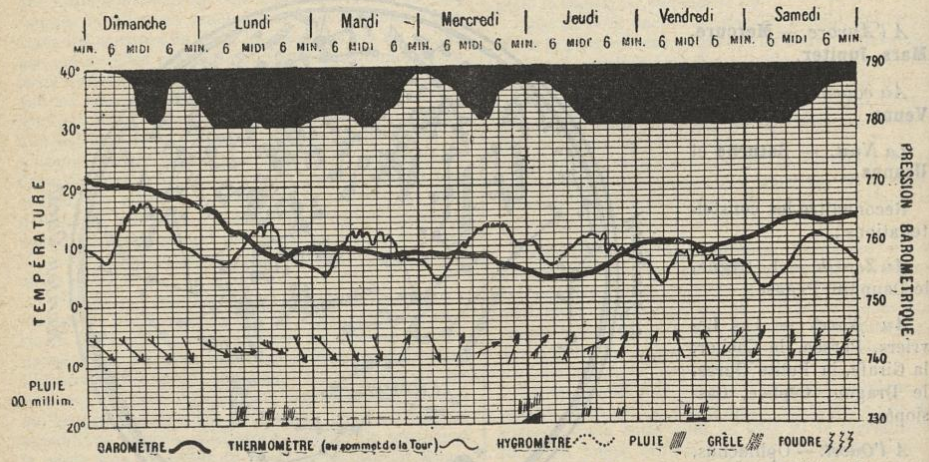
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 1er mai au samedi 7 mai 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. 24	770.94	7.6	17.4	12.50	9.6	38	68	N.-O	12.1	»	5.3	Nuageux.
L. 25	760.84	7.8	14.4	11.10	9.5	arrêt	arrêt	O.-N.-O.	14.5	0.6	3.2	» Pluie.
M. 26	760.08	5.0	12.4	8.70	9.4	»	»	N.-N.-O.	8.3	0	3.5	» Gouttes.
M. 27	759.29	4.5	11.4	8.90	9.0	»	»	S.-S.-O.	10.1	0.1	4.4	»
J. 28	755.46	6.7	11.4	9.05	9.0	»	»	S.-O et N.-O	24.5	1.5	3.4	» Pluie.
V. 29	760.27	3.6	8.9	6.25	8.1	»	»	S.-S.-E.	12.9	0.3	4.6	Couvert. »
S. 30	765.06	2.4	11.3	6.85	7.6	»	»	N.-N.-E.	12.6	»	9.1	Nuageux.
Moyenne	761.70	5.37	12.45	9.05	8.88	»»	»»	Variable	»	Total 2.5	Total 33.5	

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

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MOYEN D'EMPÊCHER LE SUINTEMENT DES LAMPES A PÉTROLE. — Voici une recette facile pour empêcher les réservoirs en verre ou en métal de suinter :

Mêlez à parties égales du silicate de potasse (verre soluble) et de la glycérine, et après avoir bien rincé la lampe et essuyé le récipient à l'huile de pétrole, vous versez le mélange indiqué que vous promenez tout autour de la surface intérieure en inclinant le récipient en tous sens; vous reversez l'excès dans son flacon et vous laissez sécher le bocal. Lorsqu'il est bien sec, il est imperméable à l'huile. La légère couche de silicate déposée sur les parois, bouche paraît-il, hermétiquement les pores du récipient de la lampe.

FORMULES D'ÉCLAIRS A L'ALUMINIUM :

Aluminium en poudre	30 gr.
Chlorate de potasse	75 »
Sulfure d'antimoine	12 »
Nitrate de potasse	15 »
Aluminium	40 gr.
Chlorate de potasse	100 »
Cyanure jaune	12 »
Sucre	8 »

On recommande encore comme très lumineuse la formule suivante :

Aluminium	100 gr.
Nitrate d'amoniaque	5 »
Lycopode	25 »

Cette formule convient pour les lampes.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LES COMPTEURS A GAZ

I. Gaz et électricité. — II. Le tambour. — III. Réglage du niveau de l'eau.

I

Les premières applications industrielles du gaz d'éclairage ne datent guère que du commencement de ce siècle, mais peu d'industries ont eu un développement aussi rapide. Le public à facilement compris combien il était commode d'avoir toujours sous la main un fluide, auquel on peut demander tour à tour la lumière, la chaleur et la force. Aussi le nombre des abonnés a-t-il toujours été en croissant et l'éclairage électrique lui-même n'a pas

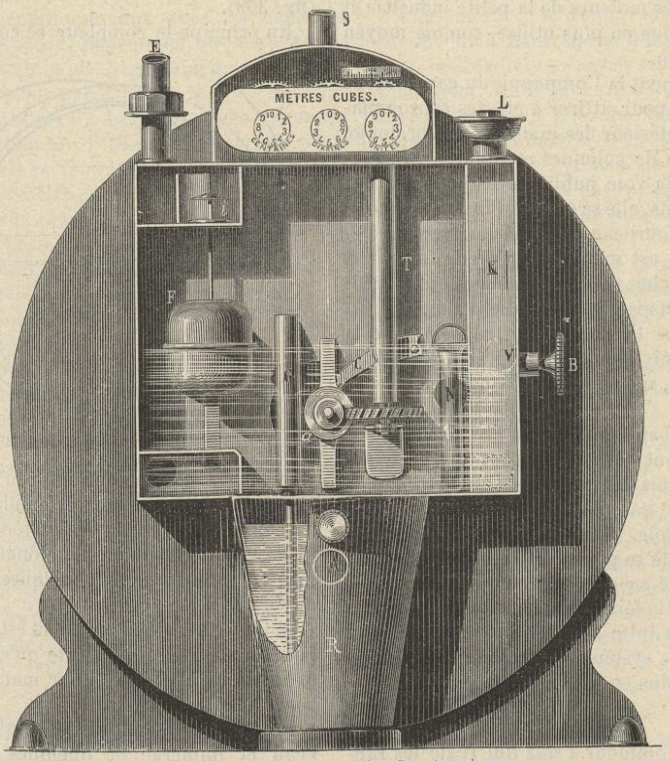


Fig. 369. — Vue intérieure d'un Compteur à gaz.

réussi à faire diminuer la consommation de gaz. Les grands magasins qui ont adopté l'électricité ont été remplacés, grâce aux efforts de la Compagnie du gaz, par une nombreuse clientèle de nouveaux abonnés ne possédant qu'une modeste installation (1).

Dans cette lutte entre le gaz et l'électricité il est difficile de prévoir quel sera le vainqueur. Il est certain que l'éclairage électrique est plus agréable et plus salubre que l'éclairage au gaz; de plus, il y a actuellement très peu de différence entre les deux prix de vente au consommateur. Mais si la lutte s'engage sur ce dernier point, la Compagnie du gaz pourra, en baissant ses prix, entraver beaucoup le développement de l'éclairage élec-

(1) Au 31 décembre 1891. Nombre d'abonnés 242 000. Augmentation en 1891, 9 305. Augmentation en 1890, 8 800.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trique, et cela lui sera très facile, car dans quelques années tous les frais de premier établissement de la Compagnie du gaz seront complètement amortis. D'autre part la fabrication du gaz n'est pas très coûteuse, maintenant surtout que l'on trouve à vendre avantageusement le coke et les sous-produits (1). Il y a longtemps que nous aurions le gaz à 25 ou même à 20 centimes si la Ville de Paris ne touchait pas chaque année en vertu de son traité, une somme considérable sur les bénéfices de la Compagnie du gaz (2).

Si l'électricité est adoptée pour tous les éclairages de luxe, il est probable que le gaz continuera à être employé dans tous les intérieurs modestes. De plus le gaz continuera à alimenter les moteurs de la petite industrie et il sera de plus en plus utilisé, comme moyen de chauffage.

Actuellement la Compagnie du gaz fait tous ses efforts, pour attirer à elle les consommateurs. A l'intérieur des maisons, elle prolonge sous le nom de colonnes montantes, sa canalisation de la voie publique. A l'intérieur des appartements, elle se charge d'installer gratuitement un fourneau à gaz et un appareil d'éclairage. Il est même question de fournir et d'installer, chez tous les locataires qui le désirent, une suspension de salle à manger. En même temps la Compagnie négocie avec le Conseil municipal, pour arriver à réduire le prix du gaz, même sans prolongation de concession.

Il est probable que le gaz et l'électricité se développeront côte à côte peut-être en frères ennemis; mais l'électricité ne tuera pas plus le gaz que le gaz n'a tué l'éclairage à l'huile ou au pétrole. Chaque procédé d'éclairage s'efforcera de se plier plus complètement aux exigences de sa clientèle et on peut espérer que pour cette fois au moins, le véritable vainqueur de la lutte sera le consommateur qui disposera de systèmes, de plus en plus pratiques et de plus en plus économiques.

II

C'est le compteur à gaz qui règle les rapports entre les compagnies et les abonnés. Nous nous proposons d'expliquer sommairement le mécanisme de cet appareil et de donner quelques conseils, sur la surveillance de son fonctionnement. Beaucoup de consommateurs ne se rendent pas compte de la manière dont le gaz est mesuré et d'autre part ils ont eu souvent à souffrir des caprices ou des défauts de fonctionnement de leur compteur. Presque toujours on peut le remettre en marche soi-même, en évitant les frais et les ennuis des ouvriers.

Actuellement, on ne fait usage à Paris et dans la plupart des villes de province, que d'un seul système de compteur à gaz. Ce système est d'ailleurs tombé dans le domaine public et il est adopté par tous les fabricants (fig. 369).

En principe le compteur se compose d'une

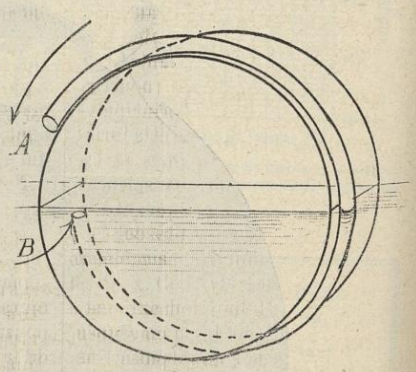


Fig. 370. — Tambour théorique.

vis creuse, ressemblant un peu à l'appareil appelé vis d'Archimède et employé à élever les eaux. Cette vis appelée *tambour* ou *volant* a son axe horizontal; elle plonge dans l'eau jusqu'à un point situé à quelques centimètres au-dessus de son centre.

Indiquons d'abord comment est fait ce tambour, nous verrons ensuite qu'elles sont les précautions à prendre pour maintenir le niveau d'eau constant.

Prenons un cylindre horizontal flottant sur l'eau et immergé de quelques centimètres au-dessus de son axe. Sur ce cylindre enroulons en spirale, un tube en caoutchouc embrassant à peu près une circonférence entière, c'est-à-dire, partant de l'extrémité d'une génératrice pour arriver à l'autre extrémité de la même génératrice (fig. 370). Si on fait tourner le cylindre dans le sens de la flèche, on voit que l'orifice A va décrire une demi circonférence en étant plongé dans l'eau. Le tube étant ouvert en B, l'eau pénètrera par l'orifice A. Mais quand le point A émergera

(1) En 1891. Recettes : Gaz, 79 millions. Coke, 17 millions 7. Goudrons et eaux ammoniacales, 3 millions 6 seulement. (Achat de charbon, 26 millions.)

(2) En 1891. Bénéfices et intérêts aux actionnaires, 20 millions. Redevance et part de bénéfices à la Ville 18 millions, total 38 millions pour 312 millions de mètres cubes vendus.

Vente du gaz en 1891, 312 millions de mètres cubes.
— 1890, 307 —
— 1889, 312 — (Exposition).
— 1888, 297 —
— 1884, 289 —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'eau contenue dans le tube conservera à peu près le même niveau dans le tube et dans le bassin. Donc pendant sa course sur la demi-circonférence supérieure ce sera de l'air qui entrera par l'orifice A; la rotation continuant, l'air, ainsi introduit va parcourir tout le tube en restant à sa partie supérieure, tandis que la partie inférieure sera occupée par l'eau entrée par l'orifice A.

Enfin, quand l'orifice B émergera, l'air contenu dans le tube sortira par cet orifice.

Donc en faisant tourner le cylindre *on prendra de l'air par l'orifice A et on le forcera à sortir par l'orifice B.*

Supposons maintenant que l'orifice A tourne dans une chambre où arrive le gaz, tandis que l'orifice B tourne dans une deuxième chambre communiquant avec les brûleurs. Par un procédé quelconque on empêche ces deux chambres de communiquer entre elles autrement que par le tube AB.

Si on allume un bec, la pression diminue dans la chambre B. Mais la partie inférieure du tube AB est remplie d'eau et forme un véritable manomètre en U indiquant les différences de pression entre les deux espaces. Il en résulte que l'eau va baisser dans le tube A B. Dès ce moment l'équilibre du cylindre est troublé et il va se *mettre à tourner de lui-même* autour de son axe en vertu du principe d'Archimède absolument comme si on avait fixé sur le flanc du cylindre et au-dessous de la ligne d'eau une petite vessie remplie d'air.

La cause de mouvement subsistera tant que l'orifice A ne sera pas immergé et en multipliant les tubes enroulés autour du cylindre on pourra obtenir un mouvement continu et une alimentation régulière.

En construisant les compteurs on n'enroule pas des tubes autour d'un cylindre, mais on divise ce cylindre par des cloisons en hélice de manière à obtenir 4 compartiments. Chaque compartiment est limité : 1° par une partie du cylindre comprise entre deux hélices parallèles; 2° par deux surfaces hélicoïdales engendrées par des perpendiculaires, menées de chaque point de l'hélice sur l'axe du cylindre. Il est facile de voir de pareilles surfaces; ce sont elles qui forment le plafond des escaliers tournants, et on ne saurait mieux comparer le volume dans lequel se déplace le gaz qu'à celui qui est compris entre le plafond de cet escalier tournant et la surface des marches dont les creux auraient été remplis de sable.

III

Examinons maintenant la construction du compteur. Il se compose essentiellement d'un cylindre en tôle dans lequel tourne le tambour ou tympan. En avant du cylindre est une boîte D qui reçoit le gaz par sa partie supérieure (fig. 371). Le gaz pénètre à l'intérieur du tympan par un tube recourbé en siphon. La partie descendante de ce tube, se prolonge jusqu'à l'intérieur de la boîte B appelée *garde d'eau*. Si par un motif quelconque, l'eau pénétrait dans le siphon elle s'écoulerait donc par ce tube dans la garde d'eau et ne pourrait empêcher l'arrivée du gaz. Pour vider le réservoir B, on dispose du bouchon S, soudé sur un tube descendant jusqu'au fond de cette boîte. Cette disposition permet de retirer l'excès d'eau. Mais il reste toujours une quantité d'eau suffisante pour qu'on ne puisse pas prendre de gaz au bouchon S.

Pour mesurer le volume de gaz écoulé on se sert d'un mouvement d'horlogerie comptant les révolutions du tympan. On conçoit facilement, qu'il faut maintenir l'eau à un niveau invariable pour que les indications du compteur soient précises. Si le niveau de l'eau était trop bas le tympan ne plongerait pas assez dans l'eau, sa partie supérieure, contenant du gaz, aurait un volume trop grand et la compagnie serait lésée : au contraire, si le niveau était trop haut, le volume de gaz correspondant à chaque révolution serait trop faible et le compteur accuserait un chiffre trop fort.

Pour que le niveau d'eau ne s'élève pas trop, il y a dans la boîte antérieure un tube de trop plein qui aboutit dans la garde d'eau. Mais le gaz qui passe dans le compteur entraîne de l'eau et cette évaporation est encore favorisée, si l'appareil se trouve dans un endroit chaud. Aussi dispose-t-on sur la gauche de l'appareil une soupape commandée par un flotteur; quand le niveau d'eau s'abaisse trop le flotteur descend et la soupape ferme l'arrivée du gaz.

C'est un petit accident qui se reproduit de temps en temps. Pour y remédier il faut fermer le robinet d'arrivée du gaz, ouvrir le robinet d'un bec et introduire de l'eau par le bouchon placé en haut et à gauche. On ouvre en même temps la vis formant trop plein et on cesse de verser de l'eau quand elle ressort par B; on referme tous les bouchons et le compteur est remis en état.

Quand on examine avec soin la position des orifices de réglage on voit qu'il est indispensable que le compteur soit placé sur un plan parfaitement horizontal. Ainsi, pour un compteur de 5 becs, il suffit de relever l'arrière de 25 millimètres pour que le gaz passe entre les cloisons du tympan sans faire marcher le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compteur, si au contraire on abaisse de 35 millimètres la partie de gauche (côté de la soupape), la soupape se ferme et le gaz est intercepté. Aussi la Compagnie du gaz vérifie-t-elle souvent le nivelage des compteurs. Nous supplions donc nos lecteurs de ne pas se livrer à des expériences, pour vérifier ces derniers renseignements : on les ferait passer en police correctionnelle et on serait capable de nous poursuivre nous-mêmes comme complice. Franchement la fameuse paille humide des cachots n'est pas un lieu convenable, pour faire connaissance entre lecteurs et rédacteur.

Pour terminer disons deux mots d'un *compteur à paiement préalable* assez amusant comme idée et destiné à faciliter l'usage du gaz à tous les braves gens, qui trouveront bien dur de payer en une seule fois la consommation du mois. Le mouvement du tympan est arrêté par un verrou qui avance un peu à chaque révolution. On glisse dans une fente de tirelire une pièce de vingt sous, le verrou recule mais il s'avance petit à petit au fur et à mesure que le compteur tourne et quand on a brûlé pour un franc de gaz, crac, le tympan s'arrête et le gaz s'éteint.

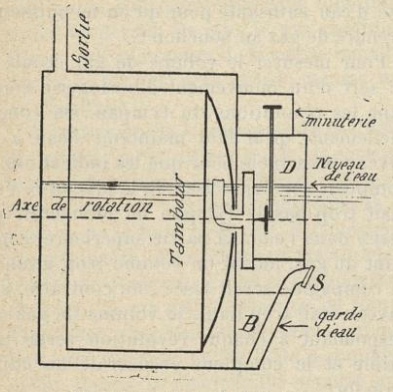


Fig. 371. — Coupe du Compteur.

L. Borne.

LES INDUSTRIES TEXTILES

LE COTONNIER ET LE COTON

Suite (1)

Récolte du coton. — Dans l'Amérique du Nord la récolte se fait pendant les mois d'octobre et de novembre; à l'époque de la maturité, les capsules s'ouvrent légèrement et le coton fait saillie par les fentes.

Des femmes chargées de la cueillette prennent le coton avec la main et le déposent dans un sac de toile qu'elles portent suspendu à leur cou en ayant soin de ne pas tasser le coton pour ne pas écraser les graines car celles-ci tacheraient nécessairement le duvet. La récolte dure longtemps, car les capsules ne s'ouvrent que les unes après les autres. Aussi les cueilleuses repassent dans le même champ tous les 5, 6 ou 8 jours suivant que la température hâte plus ou moins la maturité. Elles ont soin de ne récolter ni le coton touché qui est presque toujours sali, ni celui qui est entremêlé de substances étrangères capables de produire du déchet.

Chaque fois que le sac est plein on le vide sur un drap étendu à l'extrémité du champ. On peut l'y laisser la nuit; mais alors il ne faudra l'enlever qu'au milieu du jour suivant, quand le soleil l'aura complètement débarrassé de l'humidité de la nuit. Le coton est alors transporté à la ferme et étendu sur des claies de roseau ou de bambou dans des endroits abrités. Ce qu'il faut redouter par dessus tout c'est l'humidité d'abord, les rats ensuite. L'humidité tache en effet le coton et échauffe même les graines jusqu'à provoquer des incendies spontanés; les rats très friands de la graine fraîche causent parfois des dégâts considérables.

On s'aperçoit que le coton est sec quand les graines mises sous la dent ne cèdent plus et craquent légèrement; il faut alors procéder à l'opération de l'égrenage.

Si aux États-Unis, en Egypte et en Algérie le fruit arrive à un état de maturité assez parfait pour qu'il soit possible d'enlever directement les graines avec le duvet qui les recouvre, il n'en est pas de même en Asie Mineure et dans l'Inde. Ici les capsules ne s'ouvrent pas ou du moins ne s'ouvrent que très peu. On coupe alors les fruits, on les emmagasine et on les ouvre à la main. Ce travail, nécessairement lent est aussi fort coûteux, quel que soit le bas prix de la main d'œuvre; il entraîne de plus un déchet assez considérable. On a heureusement imaginé des ouvreuses et des batteuses mécaniques qui ont été principalement perfectionnées en Angleterre et qui exécutent complètement le travail qu'il fallait autrefois faire à la main.

Égrenage. — Quelle que soit la méthode suivie pour la récolte du coton il faut séparer le duvet de la graine à laquelle il est attaché. Cette opération se fait à l'aide de machines

(1) Voir le numéro 75.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dites égreneuses qui sont depuis longtemps usitées en Amérique et en Égypte et qui se rapportent à trois types principaux ; les machines à rouleaux ou *rollergins*, les machines à scies ou *sawgins*, et les machines dites de Mac Carthy.

Les machines à rouleaux se composent de deux rouleaux de petit diamètre placés l'un au dessus de l'autre ; le rouleau inférieur est en bois; le supérieur est en fer et d'un diamètre plus petit; ils sont pressés l'un contre l'autre et reçoivent un mouvement de rotation en sens opposé. L'ouvrier présente les touffes de coton brut entre les deux rouleaux du côté convenable; les fibres sont entraînées et tombent de l'autre côté tandis que les graines ne pouvant passer, en raison de leur grosseur et de leur dureté, tombent en avant.

Quant aux machines à scies et aux machines Mac Carthy elles présentent une complication plus grande et leur description nous entraînerait peut-être un peu trop loin de notre sujet; nous y reviendrons s'il est nécessaire dans un article spécial.

Nature du coton. — Les textiles d'origine végétale appartiennent à deux catégories bien distinctes: 1° Les fibres développées au sein même des tissus de la tige (Chanvre, Lin, Ramie, etc.) ou de la feuille (Phormium tenax) et qui pour être utilisées doivent au préalable être isolées des tissus qui les englobent par une opération qui porte le nom de rouissage (naturel ou chimique). 2° Les *poils* qui se développent à la surface des organes, soit sur la graine (Cotonnier) soit à la surface interne du fruit (Bombacées) soit même sur d'autres parties de la plante, et qu'il suffit de séparer de l'organe qui les porte.

Le coton, produit par la graine du Cotonnier appartient à la deuxième catégorie. Chez les Saules, les Epilobes, les Asclepias, la graine porte à une de ses extrémités seulement une aigrette de poils que tout le monde a pu observer et qui permet à cette graine d'être plus facilement emportée et disséminée par le vent; chez le Cotonnier ces poils qui atteignent parfois plus de cinq centimètres de longueur recouvrent plus ou moins uniformément toute la surface extérieure de la graine et lui constituent une sorte d'auréole.

Les poils du Saule et de l'Epilobe ne sont ni assez longs, ni assez résistants, ni assez abondants pour être susceptibles d'une exploitation industrielle; mais ceux qui se développent sur la graine des Asclepias et surtout de *l'Asclepias Cornuti*, plante originaire d'Amérique, atteignent parfois la longueur des cotons longue-soie. Aussi la culture de l'Asclepias Cornuti a-t-elle suscité quelques années d'enthousiasme marquées par de nombreux essais d'acclimatation. Malheureusement le textile fourni par cette plante bien que susceptible, en mélange avec le coton de donner au tissage des étoffes d'un beau brillant ne possède pas assez de résistance pour être employé seul; les tissus mélangés manquent de solidité et il a fallu renoncer devant la baisse énorme des prix du coton à une culture qui avait paru pleine d'avenir.

De tous les poils d'origine végétale le coton reste donc aujourd'hui le seul employé par l'industrie.

La désignation de *poil* que nous avons employée pour le coton, par ce qu'elle est la seule exacte, a pu faire croire au lecteur qu'il existe quelque analogie entre le coton (poil végétal) et la laine (poil du mouton). Cette analogie n'existe qu'au point de vue de la situation car tous les poils sont des filaments se développant à la surface des organes. Mais la structure est toute différente de même que la composition chimique. Tandis que le poil de laine est formé d'un grand nombre de petits éléments juxtaposés et qu'il est facile de discerner à sa surface quand on l'examine au microscope, le poil de coton (fig. 372) est constitué au contraire par un seul élément affectant sur la jeune graine la forme d'une sorte de cône creux long et effilé attaché par sa bore à la surface de la graine. Par la dessication qu'il subit nécessairement ce poil s'aplatit et prend la forme d'un ruban terminé en pointe à une de ses extrémités. et plus ou moins contourné en spirale.

C'est sous cette forme que nous le recevons des pays d'origine.

Les variations considérables dans les prix des diverses sortes de cotons montrent suffisamment quel intérêt il faut attacher aux diverses qualités des poils qui le constituent. La longueur et la finesse, l'élasticité, la nuance, la pureté et l'homogénéité de la masse sont les principaux caractères auxquels l'industriel doit attacher le plus d'importance.

Au point de vue de la longueur on admet généralement deux sortes de cotons les cotons *longue soie* (25 à 40 millimètres) et *courte soie* (10 à 25 millimètres). Mais il est bon de remarquer que ce sont là simplement des moyennes auxquelles il ne faut accorder qu'une importance relative car les dénominations longue soie et courte soie servent surtout à caractériser diverses sortes de cotons de même provenance mais possédant des qualités différentes. La Réunion courte soie, par exemple, a une

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

longueur moyenne de 36 millimètres et la Réunion longue soie 43 millimètres. Comme on le voit par cet exemple la Réunion courte soie atteint et dépasse même la longueur moyenne des cotons longue soie d'autre provenance.

D'ailleurs dans une même balle de coton les poils présentent parfois des longueurs fort différentes bien qu'étant naturellement de même provenance. On peut s'en assurer en parcourant le tableau suivant dans lequel nous avons réuni quelques-unes des nombreuses mesures que nous avons effectuées.

SORTES DE COTONS ET QUALITÉS	Long. maxima.	Long. minima.	Long. moyenne
	Millim.	Millim.	Millim.
Nouvelle-Orléans (ordinaire) ...	29	21	24.8
Géorgie (très ordinaire).....	32.5	21.5	26
Texas —	31	24	28
Fernambourg (bon ordinaire)...	33	24	28.5
Pérou mou (ordinaire).....	32	25	28.75
— dur —	39	30	35
Pérou longue soie...	49	40	43
Tahïti (bon ordinaire)	44	32	37
Réunion longue soie	54	37	43
— courte soie.....	38	34	36
Jumel brun	43	30	36.7
— blanc.....	33	25	31
Hingenghaut.....	24	22	23.5
Broach (fine).....	27	17	23
Oomra (fully good).....	29	22	26
Cocanadah (fair).....	32.5	27	29.3
Western Madras.....	28	22	25.5
Tinnevelly (fully good fair)....	34	22	28
Bengale (fully good).....	24	18	22

Comme on le voit par le tableau ci-dessus il existe un écart parfois assez considérable entre les poils les plus longs et les plus courts d'un même lot.

Pour ce qui concerne le diamètre des poils de coton, ou, pour mieux dire, la largeur des rubans qu'ils constituent à la suite de la dessiccation, il est bon de remarquer tout d'abord que la plus grande largeur correspond non pas comme on pourrait le croire, à la base du poil, mais à peu près toujours au tiers de la longueur à partir de la base. Cette largeur des poils mesurée au point où elle obtient son maximum est assez variable d'une sorte de coton à une autre. Les nombres extrêmes paraissent être 16 et 35 millièmes de millimètre. Les largeurs les plus communes sont 20 à 25.

Caractères chimiques. — Si on vient à faire brûler un fil de coton il se transforme en une cendre grisâtre sans répandre l'odeur de corne brûlée que la laine exhalerait dans les mêmes conditions. C'est que la laine est une substance azotée tandis que le coton est formé de cellulose à peu près pure dont les éléments constituants sont le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, à l'exclusion de l'azote. Il existe donc entre la nature chimique de ces deux sortes de poils une différence aussi accentuée que celle dont nous avons parlé plus haut au point de vue de leur structure.

Nous ne voudrions pas cependant donner au lecteur l'illusion que le coton est formé de cellulose absolument pure. Ce serait en effet une erreur et il est bon de la relever car elle peut avoir son importance au point de vue de certaines applications spéciales (collodion). Il existe à la surface de chaque poil de coton une pellicule excessivement mince d'une substance qui ne possède ni composition chimique ni les réactions caractéristiques de la cellulose. Enfin à l'intérieur même du poil on retrouve très souvent des granulations d'une matière azotée qui sont les derniers vestiges de la substance vivante autrefois contenue dans ce poil. Mais, nous le répétons, ces deux substances étrangères à la cellulose sont en proportion excessivement faible.

Fig. 372. — Poil de coton vu à un fort grossissement.

Caractères physiques. — Le coton est habituellement de couleur blanche; mais certaines sortes sont plus ou moins coloriées en jaune, tels sont le jumel brun et le coton nankin. Ce dernier dont la teinte varie du jaune pâle au brun rougeâtre et qu'on récolte principalement en Chine et dans l'Ile de Malte provient-il d'une espèce spéciale? Robert Fortune a prétendu que les Chinois récoltent sur le même arbre du coton ordinaire et du coton nankin; Clark pense que c'est seulement par un phénomène d'atavisme que le cotonnier blanc redevient jaune et que cette dernière couleur était autrefois propre aux cotonniers sauvages que la culture a profondément modifiés et dont l'espèce est aujourd'hui éteinte. A dire vrai on ignore encore quelles sont les conditions spéciales susceptibles d'exercer une influence sur cette coloration.

Le coton retient toujours une certaine proportion d'eau qu'il importerait d'apprécier pour établir les prix de vente. Mais les commerçants considèrent cette précaution comme superflue, la valeur du coton est si faible que l'opération du conditionnement ne s'impose pas avec la même force que pour la laine et la soie; mais elle aurait cependant sa raison d'être.

(*A suivre.*) HENRI LECOMTE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

DANS LES PAYS MAHOMÉTANS

Les écoles Arabes qui furent, au moyen âge, de véritables foyers de lumières et de civilisation, ont singulièrement perdu de leur ancienne splendeur. A peine compte-t-on aujourd'hui quelques centres scolaires qui rappellent, de fort loin, ces antiques universités et qui jouissent encore de quelque notoriété. Ils sont disséminés sur toute l'étendue des pays de l'Islam, depuis Constantinople jusqu'au Caire, en passant par Médine, Ispahan, Bokhara. Tous sont installés dans le voisinage, ou même dans l'enceinte des mosquées; non seulement les professeurs (*Muderris*), mais les étudiants (*Mugâmirin*) y trouvent à se loger, à se nourrir, à se faire habiller. On y enseigne principalement la grammaire arabe, la religion et la jurisprudence dont on trouve les dogmes et les principes dans le Coran; quant aux sciences naturelles, physiques et mathématiques et à la médecine, qui furent jadis le triomphe de l'enseignement arabe, elles y sont à peine connues et médiocrement professées.

Le plus important de ces établissements est, sans contredit, l'Université de la mosquée *El Azhar*, au Caire. Elle ne compte pas moins de 300 professeurs et environ 10,000 étudiants. Ils sont partagés par nationalités, comme dans l'ancienne Université de Paris : à chaque province égyptienne, à chaque pays de l'Islam est assigné un pérystile spécial (*rimâk*), qui, sous la garde d'un surveillant particulier, sert d'amphithéâtre ou de salle des cours aux étudiants de cette nationalité.

A coté de ces Écoles supérieures, qui sont spécialement affectées aux besoins locaux de la Société musulmane, on trouve, au Caire, une autre catégorie d'Écoles supérieures, qui sont en quelque sorte plus modernes, plus européennes. Elles ont été fondées par l'avant-dernier vice-roi d'Egypte, Ismaïl. On y enseigne, avec les langues arabe et turque, le français et l'anglais, ainsi que les mathématiques, l'histoire, la géographie et le dessin. Il existe aussi d'autres écoles d'État, d'un degré secondaire, ou l'on donne gratuitement aux écoliers l'entretien matériel en même temps que l'instruction : celle-ci comprend la lecture, l'écriture, l'arithmétique, le dessin, la langue arabe et la langue française ou une autre langue étrangère.

Enfin, l'enseignement primaire proprement dit se donne dans les écoles annexées aux mosquées ou bien dirigées par des professeurs libres. C'est lui qui est le plus rudimentaire. La lecture, l'écriture, exceptionnellement l'arithmétique, et avant tout la récitation du Coran, en font tous les frais. Le matériel scolaire est des plus simples : chaque écolier doit apporter à l'école une ardoise, un encrier et un plumier et, si ses parents en ont pu faire l'achat, un exemplaire du Coran. La classe se passe à faire écrire sur l'ardoise les lettres de l'alphabet, puis les mots les plus importants de la langue, entre autres les nombreuses appellations d'Allah qu'on trouve dans le livre sacré. Puis, on apprend par cœur, versets par versets, le premier chapitre du Coran, le *Faetha*. Quant il est casé, tant bien que mal, dans les rebelles cervelles des écoliers, on passe au chapitre suivant, et ainsi de suite, pendant cette période d'instruction, la plus universellement répandue parmi la jeunesse mahométane : la clôture en est célébrée, au bout de cinq années, par une fête de famille qui s'appelle le *Chatmé*.

Notre figure 373 représente une de ces écoles primaires, dessinée sur place, au Maroc. Elle est située dans un obscur et humide recoin de mosquée : emplacement merveilleusement choisi, à l'ombre et à la fraîcheur des murs épais de l'édifice, à l'abri des rumeurs, des poussières et surtout de l'accablante chaleur de la voie publique, pour l'accomplissement calme et béat des fonctions, presque exclusivement végétatives, de l'instituteur marocain. Un rayon de soleil, qui pénètre par une étroite lucarne, fait sa traînée lumineuse dans la salle comme dans une chambre noire de physicien, et éclaire la scène d'un demi-jour caractéristique. Dans l'encadrement de murs blanchis à la chaux, on distingue le groupe assez confus des jeunes élèves, en costume national, groupés, debout, dans une attitude respectueuse, autour de la table du maître. On voit à côté d'eux quelques parents, gravement assis par terre; ils sont venus contempler le grand homme, le grand savant qui a appris à leurs rejetons tant de belles choses en si peu de temps. Celui-ci, jouissant pleinement de cette admiration, dont il se sent digne, a mis l'unique Coran de l'école aux mains de son meilleur écolier. Il lui en fait lire, à haute et intelligible voix, les versets, qu'il écoute, en fumant gravement son chibouk, d'où il tire des nuages de fumée, et en sirotant une suite indéfinie de petites tasses de café. Il interrompt de temps à autre pour prononcer quelques paroles, que l'auditoire boit comme si elles tombaient de la bouche même du prophète.

Quelques poules, poulets et pigeons, circu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lant librement des écoliers au maître d'école complètent ce tableau patriarcal et biblique, qui rappelle par cet assemblage hétéroclite de bêtes et de gens, une sorte d'arche de Noë, où les plus bêtes de tous ne sont peut-être pas « celles qu'on pense ». G. M.

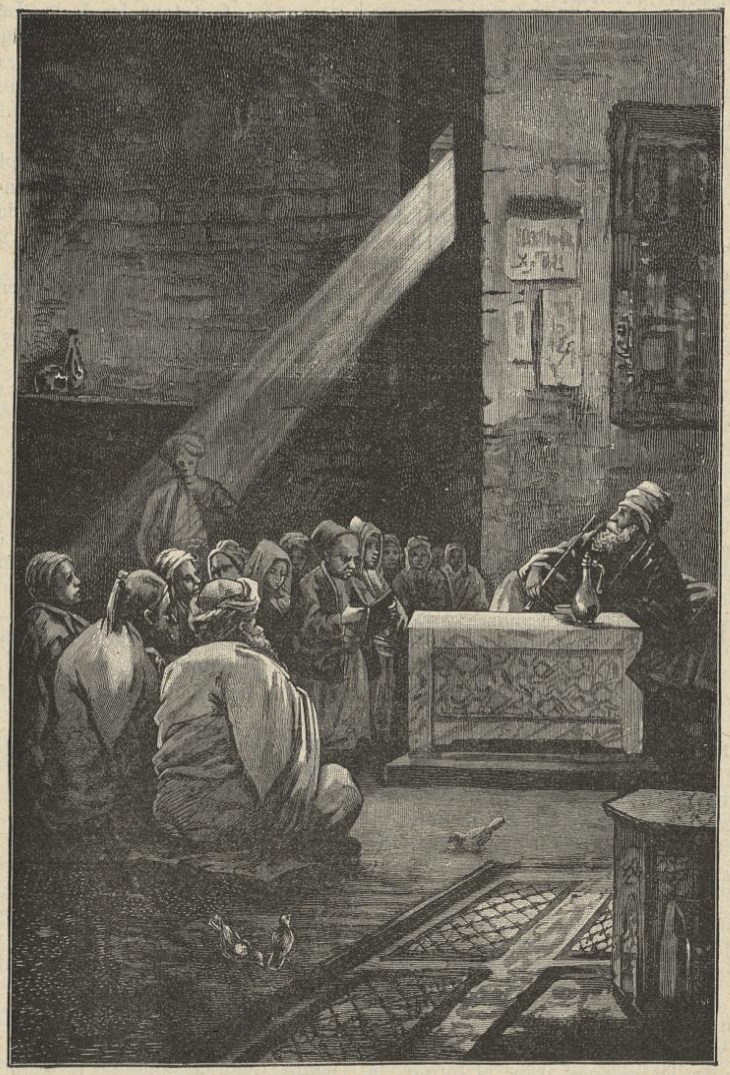


Fig. 373. — Une école primaire au Maroc.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

Les Applications de la Photographie à la Physique [1].

Mesdames, Messieurs,

Quand, il y a quelque temps, votre sympathique Président, M. Maurice Bucquet, me demandait de vous entretenir des applications de la photographie à la physique, il ajoutait que vous y prendriez intérêt. Je ne sais jusqu'à quel point son aimable pronostic est l'expression de la vérité expérimentale; mais, ce que je puis vous affirmer, c'est que cet entretien me fait, à moi, un plaisir infini : n'est-il pas toujours agréable de causer quelques instants en bonne compagnie?

[1] Conférence faite au Photo-Club.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Je ne vous ferai, d'ailleurs, ni un cours, ni une conférence : mes mains vides de tout manuscrit menaçant vous prouvent que mes intentions sont pures de tout discours prémédité. Je vous entretiendrai seulement, dans une causerie familière, des services que la photographie sait rendre à la physique.

Rappelons, en un mot, ce que c'est que la physique : c'est, comme vous le savez, l'étude des phénomènes naturels qui n'altèrent pas la constitution intime des corps et ne font que leur communiquer d'une façon passagère, des propriétés nouvelles.

Autrefois, pour étudier les phénomènes naturels, on se bornait à des recherches très courtes et très superficielles. L'expérience n'était interrogée que d'une façon rudimentaire, accessoire et souvent incomplète : quant au calcul, il n'intervenait en rien dans la recherche des lois de la nature. D'interminables raisonnements remplaçaient les appareils; on discutait sans fin sur des fluides imaginaires. Est-il besoin d'ajouter que cette dépense d'arguments était vaine? Comme l'a dit si justement J.-B. Dumas : « Toute science à laquelle la mesure, le poids et le calcul ne sont pas appliqués ne peut être considérée comme une science exacte : elle constitue un assemblage d'abstractions sans lien ou de simples conceptions de l'esprit. »

Un homme, pourtant colossal, dans l'histoire des sciences, Newton, avait passé et indiqué aux physiciens la véritable voie dans laquelle ils devaient se lancer : celle de la précision dans les expériences et dans les mesures; mais, à part lui, il faut arriver à la fin du XVIIIe siècle pour voir, en France, les premières *mesures* proprement dites, effectuées par des physiciens : il est vrai qu'elles furent immortelles. L'un des physiciens était Charles-Augustin de Coulomb, colonel du génie au service de Louis XVI; l'autre était Borda. Le premier découvrit la loi des attractions électriques et constata qu'elle était la même que celle de la gravitation universelle; le second mesura la terre et l'intensité de la pesanteur en ses divers lieux.

Depuis eux, la physique a continué à suivre le chemin qu'ils avaient indiqué. Aussi, aujourd'hui, peut-on la définir : *la science des mesures exactes*.

Nous serons donc de bons physiciens si nous savons faire de bonnes mesures, et la valeur des lois que nous arracherons à nos expériences dépendra de la précision avec laquelle celles-ci seront conduites.

Toute mesure exige le concours de deux éléments très distincts : l'un est inanimé, l'autre est pensant. Le premier est un *instrument*, le second est un *observateur*.

Aujourd'hui, l'industrie mécanique a acquis une telle perfection que nos instruments sont très près, eux aussi, d'être parfaits et nous donnent, certainement, tout ce qu'ils peuvent nous donner.

Fig. 374. Veine liquide. Expérience de Savart.

Mais l'observateur n'est pas aussi parfait que son instrument, et l'homme se trouve être inférieur au produit de ses mains. Je m'explique par un exemple.

Supposons qu'il s'agisse de viser une étoile à l'aide d'une lunette astronomique. L'observation consiste à amener le point lumineux constitué par l'étoile, au centre d'un petit carré formé par quatre fils tendus dans le champ de la lunette. Quelque petit que soit ce carré, quel que soit le soin que l'astronome apporte à faire sa visée, il n'amènera jamais l'image de l'étoile rigoureusement au centre du carré; il l'amènera un petit peu à droite, ou un petit peu à gauche; mais il commettra toujours une légère erreur d'application qu'on appelle son *erreur personnelle*.

Ce qu'il y a de particulier, c'est que, s'il amène le point un peu à gauche, il l'amènera toujours à gauche, recommençât-il cent fois son pointé. C'est ce qu'on exprime en disant que son *erreur personelle est constante*.

Le seul moyen d'éliminer l'erreur personnelle est de faire faire successivement la même observation par un grand nombre d'observateurs : leurs erreurs personnelles ne sont pas toutes de même sens, et, en prenant la moyenne de leurs observations, il y a des chances pour que ces erreurs soient compensées les unes par les autres. Mais ce n'est là qu'une probabilité, ce n'est pas une certitude, et si l'on pouvait remplacer l'œil de l'observateur, qui ne conserve qu'une impression passagère par un œil susceptible de garder la trace permanente de ce qu'il a vu, on supprimerait d'un seul coup l'erreur personnelle, tout en gardant un témoin de l'expérience faite. Cet œil, vous l'avez tous deviné, c'est la *chambre photographique*. Voilà une première raison de son emploi dans les mesures de précision. Une autre raison est que, souvent, on a à étudier un phénomène passager, fugace, qui ne dure qu'un instant et qu'il faut, pour ainsi dire, saisir au vol. Alors l'emploi de la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

photographie s'impose : elle fixe le phénomène dans une quelconque de ses phases, et, sur l'image qu'elle en donne, le physicien étudie à loisir les circonstances qu'il a enregistrées ; il effectue ses mesures sur sa plaque positive, et il le fait à loisir, alors qu'il lui aurait été impossible de le faire avec précision s'il n'avait eu que ses yeux à sa disposition.

Je vais essayer de vous montrer rapidement les principales applications de la photographie à des phénomènes physiques de divers ordres.

Vous savez tous ce qu'on entend par *Physique moléculaire :* c'est cette branche de la science dans laquelle on étudie les lois auxquelles est soumise la matière inerte, sous l'influence de la seule matière; quand on soustrait les corps à l'action de la lumière, de la chaleur, de l'électricité, du magnétisme, les phénomènes qui se manifestent alors sont l'objet de la physique moléculaire : la pesanteur, l'équilibre des liquides sont dans ce cas. C'est une branche de la physique d'un intérêt primordial : c'est dans son étude, surtout, que les mathématiques pures ont su prendre, dans l'étude directe de la nature, la place prépondérante qu'elles devaient y occuper.

Un des points les plus intéressants de la physique moléculaire est la recherche des lois de l'écoulement des liquides. Cette recherche a tenté les esprits les plus éminents de toutes les époques, et, de nos jours encore, nombre de savants s'y consacrent avec acharnement. Parmi les phénomènes qu'ils étudient, l'un des plus curieux, parce qu'il se produit journellement, est l'écoulement de l'eau par un tube étroit : le liquide jaillit alors sous forme de *veine* ; c'est un mince filet, d'apparence continue : on dirait une baguette de verre bien transparente.

Cette continuité de la veine n'est pourtant qu'une apparence; Savart, le premier, au commencement de ce siècle, établit par une expérience des plus élégantes sa véritable constitution. Au lieu de regarder le phénomène d'une façon persistante, il l'examina par intermittences très rapprochées, en l'observant à travers des trous percés à la circonférence d'un disque tournant rapidement.

Dans ces conditions, la veine apparut, non plus continue, mais formée de gouttes isolées, sans contact les unes avec les autres; leurs diamètres étaient alternativement croissants et décroissants, et deux gouttes consécutives étaient séparées par une gouttelette beaucoup plus petite : l'apparence de *veine continue* se transformait donc en celle de *chapelet* discontinu (fig. 374).

Aujourd'hui, la photographie instantanée, avec l'aide de l'obturateur rapide et du gélatino bromure, permet de fixer sur une plaque l'image noire de ces gouttelettes en chapelet ; on peut alors étudier à loisir la forme des gouttelettes fixées sur la plaque; on constate ainsi qu'elles présentent alternativement le profil d'une sphère, d'un ellipsoïde allongé et d'un ellipsoïde aplati. On voit ainsi que la matière, livrée à ses propres forces, soustraite à l'action des corps voisins, tend toujours à prendre la forme sphérique ou une forme voisine; et on ne peut s'empêcher de rapprocher cette forme de celle de tous les corps célestes, immenses molécules d'un tout infiniment grand !

(*A suivre.*) Dr Berget.

INSECTES NUISIBLES

LES LONGICORNES

Dans la nombreuse classe des insectes, l'ordre des Coléoptères est certainement un des plus curieux. On y trouve les êtres les plus dissemblables en apparence, tant au point de vue de la taille, que de la conformation, de la couleur et surtout du rôle qui leur est dévolu dans la nature.

C'est dans cet ordre des Coléoptères que nous trouvons l'intéressante famille des Longicornes. Ces insectes ont le corps droit, allongé, déprimé en dessus, la tête est saillante, verticale, armée de fortes mandibules et portant des antennes qui dépassent trois fois la longueur du corps; les pattes sont longues et grêles. Les Longicornes sont sans contredit les plus gracieux coléoptères de nos pays, ils sont ornés des plus vives couleurs et quelques espèces mêmes, telles que *l'aromia moschata* et *l'aromia suaveolens*, répandent une odeur suave qui, jusqu'à un certain point, peut être comparée au parfum de la rose.

Par contre, les larves des Longicornes sont loin d'avoir ces beaux atours. Ce sont de gros vers allongés, noirs, apodes, blanchâtres, à tête écailleuse armée de fortes mandibules; elles ont presque toujours la forme d'un prisme à six pans, plus ou moins déprimé. Ces larves sont très nuisibles, elles se nourrissent exclusivement de matières végétales et attaquent les bois les plus durs en y creusant des galeries qui diminuent beaucoup leur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 375. — Longicornes : Grand capricorne. — Capricorne charpentier. — Capricorne chagriné. Longicorne Rosalie des Alpes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

valeur, aussi sont-elles justement honnies des cultivateurs et surtout des forestiers.

Quelques Longicornes sont nocturnes. Parmi les petites espèces, il en est qui vivent sur les fleurs, mais celles-ci sont en minorité, la plupart se tiennent sur le tronc des arbres dont elles habitent l'intérieur à l'état de larves; quelques Longicornes, font entendre, lorsqu'on les saisit, un petit cri plaintif et saccadé dû au frottement des parois intérieures du corselet contre le pédicule écailleux de la base de l'abdomen.

Parmi les espèces les plus importantes, nous devons citer le *grand Capricorne*, placé en haut et à gauche de notre gravure (fig. 375); il atteint de 28 à 35 millimètres de longueur et quelquefois même plus; il est d'un noir brillant, ses élytres sont brunes, un peu amincies en arrière et présentant des rugosités; les jambes sont pourvues de poils grisâtres.

La larve de cette espèce, parvenue à toute sa croissance, mesure 6 centimètres de longueur; on l'appelle encore *gros vers du bois*. Elle vit dans l'intérieur des vieux chênes et y creuse des galeries nombreuses et profondes.

Les chênes séculaires, les géants des forêts, dit M. J. Kimckel d'Herculaïs, sont le point de mire des femelles pondeuses; aussi, les dégats de ces larves colossales deviennent-ils incalculables, et, minés par un grand nombre d'entre elles, les plus beaux arbres finissent par succomber avec le temps.

On peut admirer autour de la mare d'Auteuil, au bois de Boulogne, un magnifique groupe de chênes antiques taraudés en tous sens par ces énormes larves et sur lesquelles on pouvait voir encore, il y a quelques années, au crépuscule, les insectes parfaits prendre leurs ébats; aujourd'hui, l'installation d'un champ de courses a changé la physionomie du bois. Mais à Fontainebleau, la nature a pu encore conserver ses droits et quelques chênes vénérables, notamment dans les gorges d'Apremont, restent encore debout pour montrer la puissance de destruction de ces insectes.

C'est en juin ou juillet que la larve se transforme en nymphe, elle se rapproche alors de l'orifice de son trou, c'est ce moment que choisissent les forestiers pour la détruire en introduisant un fil de fer pointu dans la cavité.

Le *capricorne charpentier* a les antennes trois fois aussi longues que le corps chez la femelle, et cinq fois aussi longues chez le mâle; sur notre gravure, il est placé au-dessous du précédent. La femelle dépose ses œufs sur le tronc des vieux pins morts ou mourants et la larve qui en résulte se nourrit aux dépens de l'écorce qu'elle ronge sur de larges surfaces.

Le *capricorne chagriné*, placé immédiatement au-dessous, est l'ennemi des peupliers et surtout du tremble, auquel il cause beaucoup de tort. La larve est d'un blanc jaunâtre avec des anneaux bordés de poils et mamelonnés sur le dos.

A droite et en haut de notre figure est le Longicorne *Rosalie des Alpes*, qui est le plus beau du groupe, il est d'un gris cendré bleuâtre; les élytres sont ornées de deux taches d'un noir de velours; cet insecte mesure environ 28 millimètres et se trouve dans la plupart des forêts sur les hêtres qui couvrent les flancs des montagnes. C'est surtout dans les Alpes et les Pyrénées que ce longicorne se rencontre le plus fréquemment.

Le *capricorne musqué* ou *anomia moschata*, est d'un vert bleuâtre; ses élytres, finement striées portent l'empreinte de deux lignes longitudinales. Cet insecte, exhale une forte odeur de rose, surtout à certaine époque de son existence.

Il existe encore beaucoup d'autres espèces plus ou moins nuisibles, notamment les *saperdes*, les *clytus*, etc. Néanmoins, celles qui précèdent sont de beaucoup les plus importantes.

ALBERT LARBALÉTRIER.

PROBLÈME [1]

Problème de physique.

Une machine à vapeur fonctionne pendant 8 heures sous la pression de 6 atmosphères. La période de la machine a une durée de 1/2 seconde. Le cylindre dans lequel se meut le piston a 1 mètre de longueur et $0^m,5$ de diamètre.

On demande la puissance de la machine et sa consommation d'eau, en supposant qu'elle est à double effet et que l'admission de la vapeur a lieu pendant toute la durée de la course du piston.

Quel poids de houille a-t-il fallu brûler, sachant qu'un kilogramme de la houille employée donne, en brûlant, 7×10^6 calories dont les 2/25 seulement sont utilisés ?

On effectuera les calculs dans le système des unités, centimètre, gramme et seconde.

(1) On adressera les solutions à M. A. GUILLET, agrégé des Sciences physiques, préparateur au Laboratoire des Recherches physiques, à la Sorbonne.

Le journal publiera ultérieurement la solution ainsi que les noms des lecteurs qui auront résolu le problème.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RÉCRÉATION SCIENTIFIQUE

Moyen pratique de couper une bouteille.

Dans un précédent numéro (24 octobre 1891), nous avons décrit le moyen de couper une bouteille avec une ficelle. Cette fois, nous donnons une autre méthode reposant, du reste, sur le même principe.

Il suffit de tremper dans l'essence de térébenthine une petite mèche de coton que l'on place à l'endroit où l'on veut couper la bouteille. On y met le feu et

Fig. 376. — Moyen pratique de couper une bouteille.

lorsqu'il est éteint, on trempe brusquement le col de la bouteille dans une cuvette d'eau froide. La cassure s'opère d'une façon absolument nette à l'endroit précis où se trouvait la mèche de coton.

Ce phénomène est produit par suite d'un brusque changement dans l'état moléculaire du verre, comme il est facile de le prévoir sans insister davantage sur cette expérience.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 mai 1892, *présidée par M. d'Abbadie.*

Mathématiques pures et appliquées. — M. Hadamard : Note « *sur les fonctions entières de la forme* $e^{G(x)}$ », présentée par M. Picard. — M. G. D. d'Arone : « *Un théorème sur les fonctions harmoniques* », note présentée par M. Picard.

Physique. — M. Mouchez : « *Photographies des protubérances solaires à l'Observatoire de Paris par M. Deslandres* ». — M. H. Poincaré : Note « *sur la propagation des oscillations hertziennes* ». — M. C Limb : Note « *sur la détermination du moment du couple de torsion d'une suspension unifilaire* », présentée par M. Lippmann.

Chimie. — MM. Arm. Gautier et L. Landi : Note « *sur la vie résiduelle et les produits du fonctionnement des tissus séparés de l'être vivant* ». — M. E. Fleurent : Note « *sur l'action du cyanure de potassium sur le chlorure de cuivre ammoniacal* », présentée par M. Schützenberger. — M. de Forcrand : Note « *sur le triméthycarbinol sodé; valeur de la fonction alcool tertiaire* ». — M. G Henrichs : Note « *sur l'établissement des formules fondamentales pour le calcul des moments d'inertie maximum* ». — M. L. Maquenne : Note « *sur la constitution du carbure dérivé de la perséite* », présentée par M. Friedel. — M. Meslans : Note « *sur les propriétés chimiques et sur l'analyse du fluorure d'acétyle* », présentée par M. H. Moissan. — M. H. Causse : Note « *sur l'antimonite acide de pyrocatéchine* », présentée par M. H. Moissan. — MM. A. Behal et A. Desgrez : Note « *sur l'action des acides organiques sur les carbures acétyléniques* », présentée par M. Friedel.

Sciences naturelles. — M. G. Pouchet : Note « *sur un échouement de cétacé de la 113e olympiade* », — M. Prunet : Note « *sur la constitution physiologique des tubercules de pomme de terre dans ses rapports avec le développement des bourgeons* », présentée par M. Duchartre. — M. A. E. Nogués : Note « *sur les glaciers anciens de la Cordillère andine de Chillan (Chili)* », présentée par M. Fouqué. — M. L. Vaillant : Note « *sur le genre* Megapleuron », présentée par M. Gaudry. — M. P. Fliche : Note « *sur une Dicotylédone trouvée dans l'albien supérieur, aux environs de Sainte-Menehould (Marne)* », présentée par M. A. Gaudry.

CHRONIQUE

Une éclipse ratée. — Les amateurs d'observations ... ou de distractions astronomiques ont eu, dans la soirée du 11 mai, une cruelle déception. L'éclipse de lune, qui était annoncée pour ce jour-là, n'a pas été favorisée par le beau temps. A l'heure, en effet, où la lune devait pénétrer dans le cône d'ombre projetée par la terre, d'épais nuages s'interposaient entre notre satellite et les observateurs; bientôt après la pluie se mettait de la partie et tombait abondamment. Ce n'est que vers minuit qu'on a pu apercevoir, par intermittences, la lune entre deux nuages. A ce moment, d'ailleurs, l'éclipse n'était pas complétement terminée, et l'on voyait encore la lune quelque peu échancrée à sa partie supérieure : mais c'était la fin du phénomène. On peut dire que c'est une éclipse... ratée et une observation à recommencer.

La réhabilitation de la rhubarbe. — La *rhubarbe*, dont l'Angleterre, la Belgique, les Pays Bas et certaines parties de l'Allemagne font une énorme consommation, est, en France, une plante fort dédaignée au point de vue de l'alimentation, M. de Cherville, dans l'une de ses intéressantes chroniques *du Temps*, s'élève avec force contre un discrédit si peu justifié.

D'après lui, le principal obstacle à l'adoption et à l'utilisation de la rhubarbe, c'est qu'elle a le tort de se prêter à la plaisanterie facile. Si jamais vous commettez l'imprudence de la faire figurer dans votre menu, sous la forme de tarte ou de compote, attendez-vous à voir l'un de vos convives vous demander d'un air malin « si vous avez deviné que vos invités avaient besoin d'être purgés. » Car la plupart des gens ignorent que le médicament connu sous le nom de *rhubarbe* s'extrait exclusivement de la racine de la plante, tandis que ses parties comestibles, à savoir les pétioles et les feuilles, sont totalement exemptes de toute vertu purgative.

En dehors de ses mérites alimentaires, la rhubarbe est douée d'une magnificence et d'une vigueur de végétation tout à fait remarquables. Il n'est guère de plante plus ornementale, en quelque endroit qu'elle soit placée, mais surtout si elle est isolée au milieu d'une pelouse. Quant à sa puissance de sève et à sa force de résistance on a pu l'apprécier pendant le bizarre et funeste printemps que nous venons de traverser. Tandis que la croissance de presque toutes les plantes a été brusquement arrêtée par ces froids tardifs, ces averses de neige et de grêle, la rhubarbe seule n'a pas paru s'apercevoir de l'inclémence de la saison. Elle s'est imperturbablement développée, elle a allongé ses pétioles, élargi ses énormes feuilles, entre lesquelles se montrent de gros tampons d'un blanc verdâtre, d'où surgiront,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sur des thyrses oblongs, de minuscules mais d'innombrables fleurettes.

La culture de la rhubarbe est d'ailleurs des plus faciles. La plante se contente parfaitement de toutes les terres de potager. Cependant pour quelle puisse atteindre les fortes dimensions qui la rendent ornementale — (elle peut atteindre jusqu'à 2 mètres de développement en largeur) — il est indispensable de la placer dans un sol profond, argilo-siliceux et très frais.

La Société des amis des Arbres. — Nos lecteurs connaissent sans doute l'existence d'une originale association, récemment fondée par le docteur J. Jeannel sous le nom de « *Société des Amis des Arbres* ». Elle a pour objet de remédier au déboisement toujours croissant de la France; et elle est calquée sur le modèle d'une association américaine, l'*Arbor-day*, qui depuis 1872 a rendu d'immenses services à l'arboriculture en Amérique.

Le sacrifice n'est pas grand, l'obligation n'est ni sévère ni coûteuse. Chaque sociétaire s'engage simplement « *à planter ou à faire planter au moins un arbre chaque année, à protéger les plantations d'arbres fruitiers ou forestiers et à payer annuellement la cotisation modeste de 2 francs* (1). » Nous empruntons à notre ami le Dr Paquelin, (le brillant chroniqueur scientifique du journal « La libre Parole »), la définition suivante de l'objet de l'association.

« Rendre lumineux à l'esprit de tous cet axione que la vie de l'homme est intimement liée à la vie du sol; montrer que la présence des arbres assure la fertilité et l'habitabilité d'une région et concourt ainsi au développement de la civilisation, que leur absence a pour effets la stérilité, la dépopulation et la dégradation de l'homme ou son retour vers l'état sauvage; démontrer que déboisement est synonyme de famine; encourager chacun à travailler au reboisement de la France : voilà le programme de l'association. »

Ainsi, nos « frères aînés » les végétaux, auront désormais leur « Société protectrice », tout comme leurs « frères puinés », les animaux. Nous en saluons les débuts avec toute la sympathie que nous inspirent les tentatives de protection des œuvres de la mère Nature. Nous faisons des vœux pour qu'elle reçoive le plus tôt possible la consécration officielle de la « déclaration d'utilité publique », et surtout pour qu'elle soit armée, elle aussi, d'une loi protectrice analogue à la « Loi Grammont ».

Les blessures de la dynamite. — Un employé aux mines de nikel de la Nouvelle-Calédonie, pêchait au moyen de cartouches de dynamite. L'une d'elles n'étant pas tombée juste à l'endroit qu'il désirait atteindre, il la reprit pour la lancer de nouveau : mais à ce moment elle éclata. La main droite de l'imprudent fut enlevée et réduite en bouillie et les débris de cette main ne restèrent adhérents au bras que par un fragment de peau.

Quant au tronc, il fut littéralement criblé d'une multitude de petites plaies profondes creusées en tunnel sous les téguments. En tâtant la poitrine, on sentait comme une série de petits fragments osseux détachés qui auraient roulé sous la peau.

Le malheureux dut être conduit, en barque, à l'infirmerie d'un navire de l'État. Le trajet dura douze heures sous un soleil torride. La gangrène se mit dans ses blessures. En arrivant, il ne tarda pas à expirer.

On fit l'autopsie, et quelle ne fut pas la surprise des chirurgiens en retrouvant au fond de sa poitrine, ayant pénétré jusqu'à l'épine dorsale en traversant son corps presque de part en part, les ongles de la main qui avait tenu la cartouche. Ces ongles avaient formé projectiles, et, sous la violence inouïe de la propulsion, s'étaient creusé à travers les chairs un sillon de cinquante centimètres.

(1) Le siège de la Société est à Nice, rue Delille, 22.

La lumière électrique au Pôle. — M. Nanssen fait actuellement construire un navire d'une grande solidité, avec lequel il se propose de réaliser une expédition polaire en 1893.

Grâce à la libéralité du baron Oscar Dickson de Gothembourg, le navire sera éclairé par des lampes à arc et à incandescence.

C'est la première fois que la lumière électrique brillera dans ces froides régions où la nuit dure plusieurs mois. Peut être la provision de charbon embarquée ne permettra pas de faire un usage continuel de cet éclairage. Celui-ci sera surtout précieux comme signal.

On comprend en effet qu'un phare électrique arboré au sommet du grand mât, aiderait beaucoup à retrouver le navire, si la banquise, dans laquelle M. Nanssen veut arriver à l'incorporer, et que des courants sous-marins charrient, l'égarait dans la mer du Spitzberg. C'est un accident analogue à celui qu'à éprouvé le *Toghetoff* que M. Nanssen veut provoquer afin d'être emporté par les glaces et d'approcher par là plus près du pôle que tous les autres explorateurs.

Ce singulier voyage sera fort long et s'effectuera au nord du Groenland et de la Terre de Grant.

Disparition progressive de la baleine dans les mers du Nord. — Si le *hareng*, la *morue* et le *maquereau* ne sont pas menacés d'une extermination prochaine dans les mers du Nord — la statistique des pêches récentes en fait foi — on n'en pourrait malheureusement pas dire autant d'un autre hôte de ces mers, la *baleine*. Ce puissant cétacé est pourchassé avec un impitoyable acharnement et à l'aide d'armes nouvelles contre lesquelles il est incapable de lutter. Les légères *baleinières* d'autrefois ont cédé le pas à des vapeurs d'assez fort tonnage; le harpon n'est plus lancé à la main, le bras robuste du marin est désormais remplacé par un canon ou par un mousquet d'un gros calibre. La poursuite est exempte de grandes émotions, car elle est presque sans dangers; en revanche elle est de plus en plus productive et meurtrière. Aussi les produits de la pêche à la baleine diminuent-ils sensiblement d'une campagne à l'autre.

En 1886, il fut pris 1,269 baleines sur les côtes norvégiennes, représentant une valeur de 1,197,000 kroners (1). L'année suivante en 1887, on n'en compte plus que 884; en 1888, 755, et seulement 635 en 1889. La décroissance est des plus manifestes.

Toutefois, elles se montrèrent moins rares, pendant la saison de 1890. Dans le *Finmarken*, où *M. Berthoule*, membre du Comité des pêches maritimes, était allé étudier la question (2), on en rencontrait fréquemment jusqu'à *sept*, réunies en groupe, et naviguant sans défiance autour du bateau. Les vapeurs, armés pour leur chasse, en ramenaient assez régulièrement, par temps calme, chacun deux par jour à leur usine; aussi bien les armateurs se déclaraient-ils généralement très satisfaits des débuts de la campagne; l'un d'eux en était alors à sa soixante-huitième prise.

Malgré ce retour de fortune, on peut prévoir le temps où la dernière baleine aura rejoint dans le néant les espèces animales que l'homme a déjà supprimées de la surface du globe.

(1) Le *kroner* ou *couronne* vaut 1 fr. 40.

(2) Nous empruntons ces détails à l'intéressant rapport que M. Berthoule a écrit sur sa mission : on ne saurait trouver de source plus authentique.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 19 au 24 mai 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Mars, Jupiter.**

Au coucher du soleil. — **Vénus.**

La Nuit. — **Saturne** et **Uranus.**

Reconnaître les constellations :

Au Zénith. — Le Cygne, le Dauphin, Pégase.

Au Nord. — Les Levriers, Persée, le Cocher, la Girafe, la Petite Ourse, le Dragon, Céphée, Cassiopée.

A l'Ouest. — Ophiuchus, l'Aigle.

Au Sud. — Le Verseau, le Capricorne, Fomalhaut.

A l'Est. — Les Poissons, le Bélier, le Taureau, la Baleine.

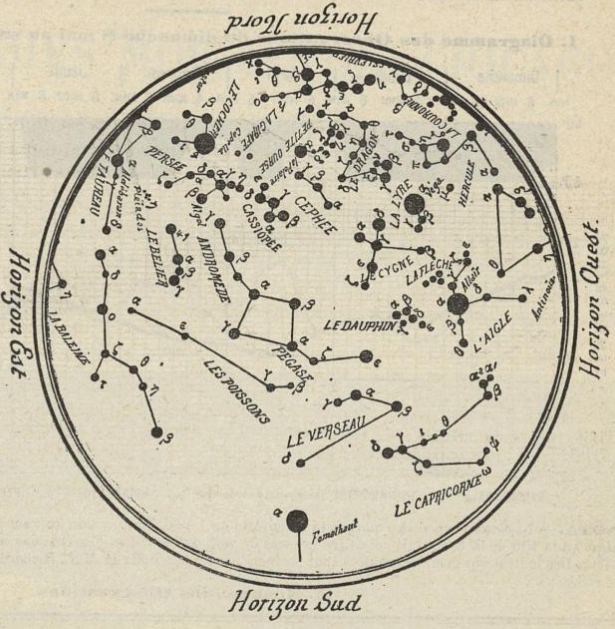


Fig. 377. — Aspect du ciel pour Paris.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en mai :

A l'aide d'une jumelle : Grande Ourse (étoile ζ MIZAR et ALCOR), la Chevelure de Bérénice, l'amas du Cancer, la Voie Lactée, la région des amas et des nébuleuses de la Chevelure.

A l'aide d'une lunette : la Chevelure de Bérénice (nombreuses nébuleuses, étoile double 24), le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ), la Petite Ourse (l'ETOILE POLAIRE), le Dragon (étoiles ν, ψ et ο), la Lyre (la quadruple ε), Hercule (l'amas, les étoiles κ, ρ, 95, δ), le Lion (RÉGULUS et son compagnon, l'étoile γ), l'Hydre, la variable R, les étoiles ε et 54), le Bouvier (étoiles ε, π, ξ, ι, 44 et i), Céphée (la belle étoile rouge μ, la variable et double δ, les doubles β, ο et ξ).

Position des planètes :

Mercure précède le lever du soleil. **Vénus**, à l'ouest, au coucher du soleil, brille dans le ciel d'un éclat qui le fait remarquer, sans que l'on puisse se tromper. — **Mars** dans le Sagittaire va entrer dans le Capricorne. — **Jupiter** visible le matin à l'Est. Son éclat le fait remarquer. — **Saturne**, dans de bonnes conditions pour être observée, visible toute la nuit. Se trouve dans la Vierge au-dessus de l'étoile β. Une lunette permet d'apercevoir l'anneau. — **Uranus**, visible comme une étoile de 6e grandeur, se trouve à droite de l'Epi (α de la Vierge), puis de l'étoile λ. Visible à l'œil nu. — **Neptune** toujours au même point du ciel, à 1° au nord de l'étoile ε du Taureau; visible dans une jumelle.

Phénomènes :

Le 13 de 3 h. 37 m. à 4 h. 50 m. du matin, occultation par la **Lune** de 19 Scorpion (5e gr.).

Le 16 de 4 h. 8 à 4 h. 49 m. du matin, occultation par la **Lune** de τ Sagittaire (3e gr. 4).

Le 17 à 7 h. du soir, **Mars** en conjonction avec la **Lune**, à 3° 4′ nord (invisible à Paris).

Mercure a sa plus grande élongation le 17, elle est de 25° 26′ ouest du Soleil, visible le matin.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
19 Mai	4 h. 15 M.	11 h. 56 m. 18 M.	7 h. 38 S.	
20 —	4 14	11 56 21	7 40	
21 —	4 13	11 56 25	7 41	
22 —	4 12	11 56 30	7 42	
23 —	4 10	11 56 34	7 43	
24 —	4 9	11 56 40	7 45	
Lune				
19 Mai	1 h. 31 M.	6 h. 3 M.	10 h. 44 M.	23
20 —	1 53	6 53	0 5 S.	24
21 —	2 12	7 43	1 27	25
22 —	2 30	8 32	2 50	26
23 —	2 48	9 22	4 15	27
24 —	3 7	10 15	5 42	28

Dernier Quartier le 19 à 3 h. 2 m. du soir.

Le 21 Mai

Mercure	3 h.	29 M.	10 h.	20 M.	5 h.	13 S.
Vénus	6	46 M.	3	5 S.	11	24 S.
Mars	0	21 M.	4	41 M.	9	1 M.
Jupiter	3	25 M.	8	59 M.	3	24 S.
Saturne	1	15 S.	7	40 S.	2	8 M.
Uranus	4	57 S.	10	4 S.	3	14 M.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

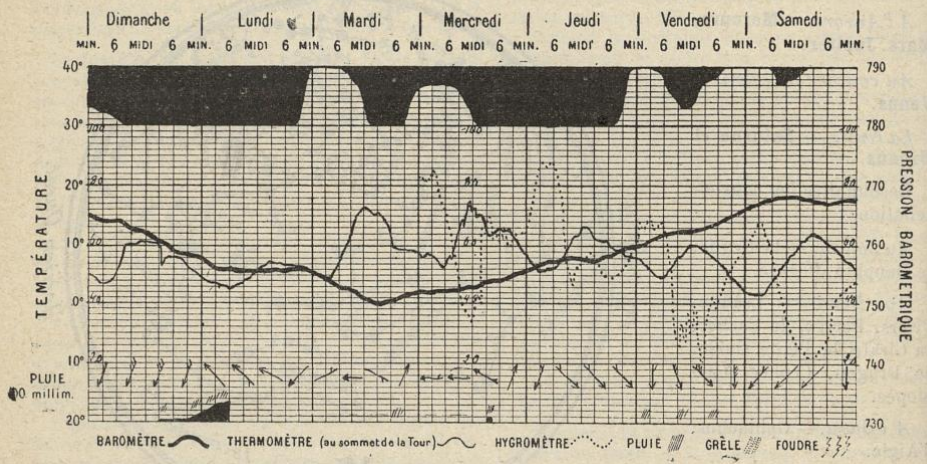
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 8 mai au samedi 14 mai 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. 1	761.41	3.7	10.6	7.15	7.5	arrêt	arrêt	N.-N.-E.	10.9	1.2	7.0	Nuageux. Pluie.
L. 2	755.86	3.0	7.2	5.10	7.5	»	»	S.-E.	10.3	2.2	1.8	Couvert. »
M. 3	752.02	4.2	16.1	10.15	7.4	»	»	E.	8.7	0	4.5	Nuageux. »
M. 4	753.80	6.3	17.4	11.85	8.3	35	85	E.	6.7	0	3.0	» »
J. 5	758.82	5.7	13.0	9.35	8.9	46	88	N.-O.	11.6	0	4.0	Couvert. »
V. 6	763.32	4.8	10.0	7.40	8.5	20	70	N.	15.4	0	8.8	Nuageux. »
S. 7	768.68	1.8	12.0	6.90	7.8	21	67	N.-E.	8.7	»	7.5	» As. beau.
Moyenne	759.13	4.21	12.32	8.27	7.98	»»	»»	»	»	Total 3.4	Total 36.6	

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

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MANIÈRE DE PRENDRE L'HUILE DE RICIN. — Un moyen facile est de couper une orange en deux, d'en presser une moitié au fond d'un verre, puis de verser l'huile qui surnage à la surface, enfin d'exprimer le jus de la seconde moitié qui restera sur l'huile. On avalera rapidement et l'on ne sentira pas l'huile.

Second moyen : Verser deux cuillerées à café environ de cognac ou d'eau-de-vie forte et l'agiter en tous les sens afin que toute la surface du verre en soit imprégnée; verser ensuite l'huile de ricin, laquelle n'adhérera pas au verre. Se rincer la bouche avec du cognac également et avaler immédiatement l'huile, en fermant les yeux. Le médicament passera sans qu'on le sente, car les papilles impressionnées par l'alcool ne seront pas touchées par l'huile.

NOUVEAU BAIN POUR NICKELAGE :

Eau	20,000 grammes
Sulfate pur de nickel	1,000 —
Tartrate neutre d'ammoniaque	750 —
Acide gallique	5 —

Le tartrate neutre d'ammoniaque est obtenu par saturation d'une solution d'acide tartrique par l'ammoniaque. Le sel de nickel doit être neutre.

Le tout est d'abord dissous dans 3 à 4 litres d'eau. On fait bouillir une demi-heure environ. Ensuite on étend d'eau jusqu'à la quantité désignée ci-dessus, soit 20 litres, puis on filtre. Avec ce bain, le nickelage est blanc, mou et homogène. Son prix n'excède pas celui du cuivrage; et puis, chose importante à constater, ce bain n'a besoin que d'un faible courant.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

LES TROTTOIRS MOBILES DE CHICAGO

UNE INVENTION FRANÇAISE APPLIQUÉE EN AMÉRIQUE

Une des grandes curiosités, « great attractions », de la future Exposition universelle de Chicago, seront les *trottoirs mobiles à gradins*, véhicule d'un nouveau genre qui remplacera, au moins partiellement, nos petits chemins de fer Decauville de 1889, pour le transport des visiteurs. Notre figure 378 représente une vue d'ensemble de cette originale invention, d'après les plans mêmes des Ingénieurs américains, MM. *Silsbee* et *Schmidt*,

Fig. 378. — Trottoir mobile à gradins (vue d'ensemble).

qui doivent la réaliser, et d'après les croquis du grand journal illustré *le Scientific American* qui en a parlé le premier.

***

Sous une galerie couverte, à l'abri des intempéries de l'atmosphère : pluie, vent ou soleil, on aperçoit trois vastes trottoirs ou plates-formes en bois, qui ont chacune 3 mètres de largeur. Celle qui est située le plus à droite (fig. 378) est un simple plancher fixe, une sorte de rue pavée en planches : c'est le quai d'embarquement.

A côté, un peu à gauche, se trouvent deux plates-formes mobiles, étagées en gradins, la première toute nue, avec quelques barres d'appui, montants en bois, plantés verticalement de distance en distance, et la seconde,

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

garnie de banquettes comme une voiture de tramway. Elles se meuvent dans le même sens, d'un mouvement continu, et avec des vitesses différentes : la première fait cinq kilomètres à l'heure, c'est « *le trottoir qui marche* » ; la seconde fait dix kilomètres, c'est « *le trottoir qui court* ». Les visiteurs pourront marcher ou courir à volonté, sans remuer les jambes, suivant qu'ils s'installeront sur l'un ou l'autre trottoir.

Rien de plus simple, de plus aisé que cette installation. Le visiteur qui arrive par le plancher fixe (fig. 378) monte à son heure et sans se presser, sur la première plate-forme : à cette vitesse de cinq kilomètres (qui est celle d'un piéton) la manœuvre est des plus faciles, même pour les personnes les moins ingambes. On ne saurait la comparer, comme difficulté, à la manœuvre de montée ou de descente dans nos omnibus ou tramways parisiens en marche ralentie. Donc, pas de difficultés de ce côté, pas le moindre accident à redouter.

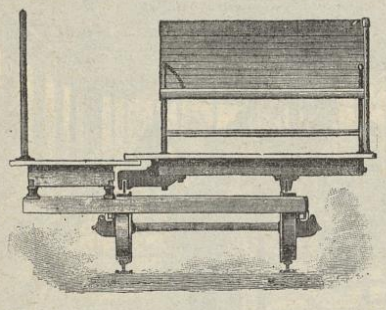


Fig. 379. — Trottoir mobile à gradins (coupe transversale).

Si le voyageur n'est pas satisfait de se déplacer à raison de cinq kilomètres à l'heure, il pourra prendre une vitesse double, en enjambant la deuxième plate-forme. Et cette manœuvre sera aussi aisée que la précédente, puisque la différence d'allures, entre les deux trottoirs mobiles, est exactement la même qu'entre le plancher fixe et le trottoir à petite vitesse. On comprend bien que la difficulté du passage dépend, non pas des vitesses absolues, mais des vitesses différentielles et même qu'on pourrait superposer à la deuxième plate-forme, avec la même facilité de circulation, un troisième trottoir mobile, à la vitesse de quinze kilomètres à l'heure. On ne saurait être arrêté dans cette généralisation du principe, que par les obstacles mécaniques de la construction, et c'est à cause de cela que les Ingénieurs américains se sont bornés au nombre de deux trottoirs. La même raison, d'ordre matériel, s'est opposée au développement en longueur de ces trains continus et c'est ce qui fait que le système au lieu de desservir toute la périphérie de l'Exposition, ne sera utilisé que dans une seule section, sur une piste elliptique d'environ 270 mètres. On voit que les Américains eux-mêmes, malgré leur habitude et leur prétention de « faire grand » s'en tiendront à un essai assez modeste d'une installation qui pourrait être grandiose. C'est comme s'ils se contentaient d'élever une tour Eiffel de 30 mètres.

*
* *

Le mécanisme moteur des trottoirs mobiles, est des plus simples, sinon des plus économiques. On en peut voir les détails dans la figure 379, *coupe transversale*, et dans la figure 380, *coupe longitudinale*, du système. Une voie ferrée fixe, (invisible sur la figure 378, mais indiquée sur les figures 379 et 380) est établie sous les plates-formes : c'est une voie ordinaire, constituée par des rails *à patins*, à écartement normal de 90 centimètres. Sur ce chemin de fer, circulent, également invisibles, un train de petits wagonnets ou de *trucs*, qui portent tout l'appareil roulant.

La première plate-forme est montée « *en porte à faux* » à l'une des extrémités d'un cadre portant les *boîtes à graisse* des trucs (fig. 379) ; elle s'appuie sur les essieux de leurs roues, et, participe, à leur mouvement. La deuxième plate-forme, est superposée à la première et la recouvre légèrement ; elle est munie de deux fers plats qui portent *de champ* (c'est-à-dire par leur petite face et dans le sens de leur longueur) sur les *jantes*, c'est-à-dire les circonférences de ces mêmes roues : de sorte qu'elle est entrainée, par le frottement des fers plats sur les jantes, avec une vitesse de rotation de celles-ci, qui est double de la vitesse des essieus.

Tel est le véhicule : quel en est le moteur? On peut évidemment employer toute espèce de moteur capable d'entraîner un train sur une voie ferrée; mais, pour une invention si nouvelle et dans une circonstance si solennelle, les moteurs électriques étaient tout naturellement indiqués. Celui qui à été adopté est un moteur du système américain *Thomson-Houston*, de la force de 107 chevaux vapeur. Il est constitué, comme tous les moteurs électriques, de deux organes distincts :

1° Une machine dynamo électrique, dite *génératrice*, établie à poste fixe en dehors du train mobile : elle produit de l'électricité en absorbant du travail, lequel lui est fourni sur

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

place, par un autre moteur de genre quelconque ;

2° Les *moteurs électriques* proprement dits, ou *réceptrices*, machines dynamo-électriques mobiles, c'est-à-dire fixées aux véhicules qu'il s'agit d'entraîner : elles produisent du mouvement en absorbant de l'électricité, laquelle leur est fournie par la génératrice.

Si l'on veut entrer plus avant dans les détails, nous dirons que les plate-formes ne sont pas continues, mais formées par des tronçons de 3m60, qu'on assemble à l'aide d'attelages de wagons ordinaires ; qu'à chaque série de 25 tronçons correspond un truc qui porte deux moteurs de la force de 15 chevaux-vapeur ; que le courant de la machine génératrice, lancé dans un cable conducteur, établi le long de la voie, est amené à chaque moteur à l'aide d'un anneau métallique, relié métalliquement au moteur, et entraîné par lui le long du cable (1) ; enfin que le courant est ramené à la génératrice, par les rails même de la voie ferrée, qui ferment le circuit électrique.

Remarquons qu'il y a une grande économie de force réalisée par le seul fait que le mouvement du train est continu, sans arrêts et sans à-coups : car on épargne, de cette manière, tout l'effort perdu dans les autres véhicules, soit pour vaincre le frottement au départ, au moment de démarrer, soit pour détruire la force vive acquise, au moment d'enrayer.

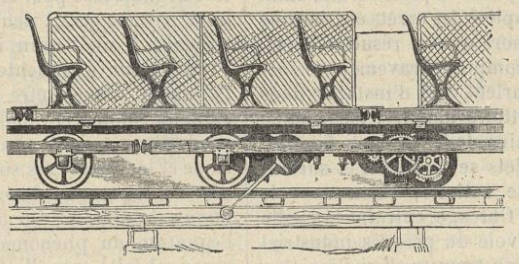


Fig. 380. — Trottoir mobile à gradins (coupe longitudinale).

* * *

Peu de visiteurs, sans doute, en prenant à l'Exposition de Chicago ce mode de locomotion si original, se douteront qu'il est d'origine et même d'invention française ; et pas un Américain, peut-être, ne voudra en convenir. Ce nous est une raison de plus d'en revendiquer hautement la priorité pour notre pays. Le fait n'est d'ailleurs ni nouveau ni rare dans l'histoire de la Science et de l'Industrie. Plus d'une idée géniale, née *en France*, n'a pu grandir et se développer qu'*à l'étranger*. Plus d'une découverte *française* — depuis la navigation à vapeur jusqu'à l'éclairage au gaz et même l'éclairage électrique, — n'a pu acquérir le droit de cité en France qu'en revenant *de l'étranger :* comme si nos idées nous semblaient meilleures, après avoir voyagé, de même que notre vin de Bordeaux ! Il y aurait un article bien intéressant à écrire sur ce sujet ; mais, comme il serait aussi fort long, nous nous contenterons, pour aujourd'hui, d'établir nos droits de propriété sur l'invention des trottoirs mobiles.

Nous les trouvons, fort bien en règle, dans le dossier des propositions d'ingénieurs faites au Comité d'organisation de notre Exposition Universelle de 1889. Pendant la période d'études, dès 1885, un ingénieur français, M. Eugène Hénard, proposa « *pour le transport des visiteurs à travers le Champ de Mars et le parc de l'Exposition, l'établissement d'une plate-forme mobile, accessible pendant la marche sur tous les points de son parcours, et posant sur un train continu de 320 wagonnets lequel serait mû par l'électricité et dissimulé dans une petite tranchée.* » Mais ce système de locomotion, si original et si pratique, parut sans doute trop « fin de siècle » au Comité de l'Exposition, qui lui préféra le système un peu vieillot, mais déjà éprouvé, des petits chemins de fer Decauville. L'impartialité nous fait un devoir d'ajouter que vers la même époque, quoique un peu plus tard, un ingénieur anglais, M. Dutcher, donnait une solution analogue du problème de la circulation rapide et à bon marché, où il indiquait l'adjonction d'une deuxième plate-forme à vitesse supérieure, et substituait aux moteurs électriques un moteur hydraulique. C'est de ces deux projets qu'est né celui des ingénieurs américains.

« Comme dans mon projet, dit M. Hénard (1), ils emploient un train continu de wagons d'un fonctionnement facile, mû par une série de moteurs électriques. Comme dans celui de M. Dutcher, ils superposent deux plates-formes à vitesses différentielles. Ce qui leur appartient bien, en fait de nouveauté, c'est d'avoir placé la deuxième plate-forme sur les jantes des roues de la première,

(1) On aperçoit l'anneau métallique, le fil qui le relie au moteur et le câble conducteur, vers le milieu de la figure 380.

(1) Lettre de M. Hénard au journal le *Génie civil*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

au moyen de rails flexibles, et d'obtenir ainsi une double vitesse avec les mêmes appareils moteurs. La solution est élégante et mérite toute approbation. » La bonne grâce que met l'inventeur français à reconnaître les perfectionnements de ses émules étrangers n'est pas faite pour diminuer nos sympathies à son égard ni les mérites de sa propre invention.

*
* *

Quel sera l'avenir de cette originale invention? Restera-t-elle à l'état de simple curiosité, à l'usage et pour l'amusement des visiteurs d'expositions? Ou bien entrera-t-elle dans la pratique des grandes Cités populeuses, pour le transport rapide et économique de leurs habitants? Tel devrait être, en effet, son avenir prochain, si, sans tenir compte de la routine, on s'en rapportait uniquement aux avantages spéciaux de ce mode de locomotion : la légèreté et le bon marché de la construction, la flexibilité des trains dans les rampes et dans les courbures de la voie, la facilité du chauffage sur la plate-forme, enfin la suppression complète des arrêts et l'énorme capacité de transport qui en résulterait (1). Les Américains escomptent bravement ce succès prochain, et parlent déjà d'installer dans leurs rues, des trottoirs mobiles, suspendus, comme leurs chemins de fer aériens. Souhaitons que leurs projets se réalisent, et surtout que leur fièvreuse activité, qu'on va voir bientôt à l'œuvre, à Chicago, entraîne la vieille Europe dans cette voie du progrès industriel au bout de laquelle on trouvera l'amélioration et l'expansion du bien-être matériel, si intimement liées à l'élévation de la moralité publique.

G. M.

(1) Elle est caractérisée par le calcul suivant : en comptant un banc à trois places par mètre courant de la plate-forme rapide, et en supposant une vitesse moyenne de 10 kilomètres à l'heure, 10 000 bancs, soit 30 000 voyageurs par heure pourraient passer devant chaque point du trajet.

HYGIÈNE DE L'ALIMENTATION

LE VIN (*suite*)

Plâtrage et déplâtrage. — Coloration artificielle. — Salicylage.

C'est un usage très répandu en Espagne, dans le nord de l'Italie et le midi de la France d'ajouter une certaine quantité de plâtre dans la cuve avant ou après la fermentation du raisin. Cette coutume date d'une époque très reculée, les anciens l'employaient pour les vins de Leucade et de Crète. Pline en parle déjà dans ses ouvrages, mais ce n'est que depuis un demi-siècle environ qu'elle s'est réellement généralisée. En 1849, Sérane préconisa cette méthode de vinification, fixant la proportion de plâtre à 2 ou 3 kilogrammes par hectolitre. Cette quantité a été reconnue beaucoup trop forte et l'on se contente généralement aujourd'hui de 250 à 300 grammes pour un poids de raisin devant donner 1 hectolitre de vin, c'est-à-dire environ 125 kilogrammes.

Le but de cette opération est de clarifier le vin et d'en aviver la teinte; elle hâte en même temps son vieillissement. Les matières minérales en suspension dans le liquide se précipitent peu à peu, emprisonnant les micro-organismes nuisibles, une partie des matières colorantes et astringentes, comme le font les laques; les matières albuminoïdes et les phosphates, aliments indispensables des bactéries pathogènes, sont entraînées en même temps. A ce point de vue cette pratique serait très avantageuse pour les vins du Midi dont le goût naturel serait peu apprécié et qui, répondant à un besoin immédiat puisque la France pour s'alimenter s'adresse encore à l'étranger, doivent être livrés le plus tôt possible au commerce; malheureusement il ne se produit pas que ce simple phénomène physique et les avantages sont bien faibles auprès des conséquences funestes de l'action chimique simultanée. On a longuement discuté l'équation du phénomène; actuellement encore on hésite entre l'interprétation de Chancel et celle de Bussy et Buignet, mais les différences qui les séparent sont d'un ordre purement scientifique (1).

Le sulfate de chaux agissant sur le bitartrate de potasse ou crème de tartre forme du tartrate de chaux insoluble et du bisulfate de potasse. L'acidité totale du vin ne change pas, si le plâtrage est effectué sur le vin mais, en presence de la pulpe, la réaction se fait avec le tartre qui y est contenu et qui ne devait pas passer dans le moût, il y a augmentation d'acidité.

Un des caractères du plâtrage est la neutralité des cendres; en effet, par la calcination le bitartrate de potasse donnait du carbonate alcalin; cette opération provoque maintenant

(1) On a une idée très exacte de la réaction d'après l'équation

$$So^4 Ca + 2\,C^4H^4O^6KH$$

Bitartrate de potasse.

égale :

$$So^4KH + C^4H^4O^6Ca + C^4H^4O^6KH$$

Tartrate de chaux.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

une double décomposition entre le bitartrate et le bisulfate, ce qui donne de l'acide tartrique et du sulfate neutre. Le premier se transforme intégralement en eau et acide carbonique. L'équation précédente ne peut s'appliquer qu'à une addition modérée de plâtre; en présence d'un grand excès la crème de tartre est transformée intégralement en sel de chaux, tout le sulfate de potasse se trouve à l'état neutre.

Au point de vue de l'hygiène quelle sera la conséquence de cette substitution du bisulfate de potasse au bitartrate de potasse? D'éminents hygiénistes émettent à ce sujet des opinions très différentes, cependant l'Académie de médecine considère les vins plâtrés comme insalubres. En général le plâtre employé n'est pas pur; il contient de 5 à à 10 0/0 de carbonate de chaux, quelquefois de magnésie, des sels

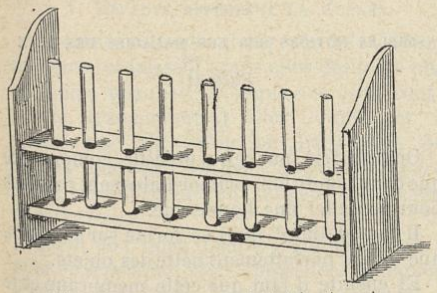


Fig. 381. — Support pour huit tubes à essai.

d'alumine, etc. Les carbonates saturent les acides du moût et les sels correspondants se trouvent en partie dans le vin qu'ils rendent ainsi plus plat. Après toutes ces transformations nous voilà loin du produit naturel que nous avions au début et l'harmonie qui existait entre ses divers éléments se trouve bien endommagée. A la saveur franche du vin s'est substitué un goût âpre et fade qui n'échappe pas au dégustateur.

D'après *M. A. Gautier* la pratique du plâtrage devrait être abandonnée : 1° parce que si elle est effectuée comme moyen de conservation, il en est de plus efficaces et d'inoffensifs, en particulier le chauffage; 2° parce qu'elle altère la saveur du vin; 3° parce que toutes les constitutions ne peuvent supporter sans dommage une ingestion continue de quantités notables de sulfate de potasse.

Dans les vins non plâtrés la quantité de sulfates, évaluée en sulfate de potasse que l'on trouve normalement, varie par litre entre 0ᵍ,194 et 0ᵍ,583; dans les vins de Bordeaux, cette quantité atteint exceptionnellement 0ᵍ,225. On peut donc affirmer qu'un vin a été plâtré ou additionné de vins plâtrés quand le poids de sulfate de potasse dépasse 0ᵍ,6 à 0ᵍ,7 par litre.

Le Conseil de santé des armées, l'Académie de médecine et l'Etat regardent comme impropres à la consommation les vins donnant par litre plus de 2 grammes de sulfate de potasse. Par circulaire du 27 juillet 1880, le Ministre de la justice prescrit aux parquets de poursuivre *en vertu des lois sur la falsification*, le commerce des vins dépassant cette teneur. Avant cette décision cette proportion était très souvent dépassée; *M. Lugan* cite un cas d'intoxication déterminé par l'usage continu d'un vin renfermant 6ᵍ,226 de sulfate de potasse par litre; *Poggiale* a trouvé dans un vin des Pyrénées-Orientales 7ᵍ,388. Ces teneurs sont fréquentes dans les vins espagnols.

Pour doser les sulfates, on se base sur la propriété de ces sels de précipiter seuls par le chlorure de baryum en présence d'acide chlorhydrique. Voici un moyen très simple d'effectuer cette détermination. On prépare une solution contenant par litre 5ᵍ,608 de chlorure de baryum cristallisé et 10ᶜᶜ d'acide chlorhydrique pur; 10ᶜᶜ de cette liqueur précipitent 0ᵍ,04 de sulfate de potasse.

Dans un support on place une série de 8 tubes à essais (fig. 381), on met dans chacun d'eux 20ᶜᶜ de vin pur; dans le premier 3ᶜᶜ de réactif, dans le deuxième 4, dans le troisième 5 et ainsi de suite en augmentant du premier jusqu'au dernier auquel on en ajoute 10ᶜᶜ. D'après les proportions établies ci-dessus, on pourra précipiter ainsi des quantités de sulfate de baryte correspondant aux teneurs par litre de 0ᵍ,6, 0ᵍ,8, 1 gramme et ainsi de suite jusqu'à 2 gr. de sulfate de potasse. Chaque tube ainsi préparé est fermé avec le pouce puis agité pour bien mélanger les liquides; on l'abandonne ensuite au repos pendant plusieurs heures. Lorsque les précipités sont bien rassemblés, que le liquide est absolument clair, on ajoute successivement dans chacun des tubes une goutte de la liqueur barytique et on examine si elle donne lieu à un nouveau trouble. Celui dans lequel la goutte ne produit plus de modification, indique la teneur du vin en sulfate de potasse à 2 décigrammes près par excès, ce qui est bien suffisant dans la pratique.

Si l'on admet que les vins naturels les plus riches en sulfates n'en contiennent pas plus de 0ᵍ,6 par litre exprimés en sulfate de potasse, lorsque dans le premier tube la quantité de liqueur barytique est insuffisante, le vin est plâtré; si cela a lieu dans le dernier, l'échantillon doit être déclaré mauvais.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour ajouter le réactif on peut se servir d'un tube gradué en centimètres cubes et muni à sa partie inférieure d'un robinet; l'instrument le plus commode est la *burette de Dupré* (fig. 382). Elle consiste en une burette graduée se fixant sur le flacon du réactif et pouvant ainsi être remplie sans transvasement du liquide. Les robinets A et B étant fermés on exerce une pression à la surface du liquide au moyen de la poire en caoutchouc P; le liquide est refoulé dans la burette, le trop plein s'écoule dans le flacon par le tube latéral C.

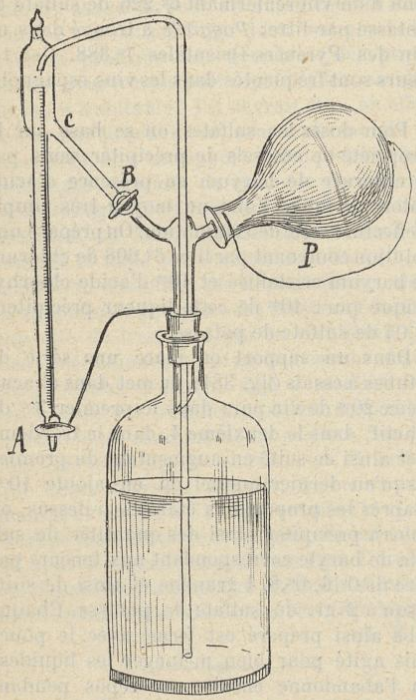


Fig. 382. — Burette de Dupré.

Dans le cas où on ne voudrait pas effectuer le dosage précédent on peut néanmoins reconnaître le plâtrage d'un vin par la neutralité de ses cendres faites sur 100cc environ. Pour cela on évapore doucement le liquide dans une capsule de porcelaine et on incinère le résidu au dessus d'un bec Bunsen jusqu'à ce que tout le charbon ait disparu (1).

Les cendres obtenues étant bien blanches, on y verse une goutte d'acide chlorhydrique; s'il se produit une effervescence, les cendres sont alcalines; si cela n'a pas lieu on sentira fréquemment une odeur d'acide sulfhydrique provenant de la réduction des sulfates par le charbon; dans ce cas le vin a été plâtré. Pour ceux que le prix n'arrêterait pas il est bien préférable de faire l'incinération dans une capsule de platine ou d'argent inattaquable par les alcalis. La neutralité des cendres n'ayant lieu qu'après une addition assez forte de plâtre, elle n'est pas un caractère nécessaire du plâtrage mais elle est un indice certain.

(*A suivre.*)

R. Auzenat,
Chimiste au laboratoire municipal.

(1) Il arrive assez fréquemment qu'à un certain moment de l'incinération, malgré un chauffage énergique, on ne peut faire disparaître les dernières parcelles de charbon. Cela est dû à ce que ces parcelles se trouvent emprisonnées dans des sels en fusion, surtout des chlorures; elles ne sont plus en contact avec l'air et leur combustion ne peut avoir lieu. Pour y remédier, lorsque la presque totalité du charbon a disparu, on laisse refroidir les cendres et on les humecte de quelques gouttes d'eau; on amène ensuite, *très doucement*, à siccité afin d'éviter les projections et on recommence l'incinération. Les dernières traces de charbon ainsi mises à nu ne tardent pas à disparaître.

HYGIÈNE DE LA VUE

SIMPLES NOTIONS SUR LES MALADIES DES YEUX

Suite (1)

II

On peut déjà, par ce qui précède, comprendre que deux conditions primordiales sont requises pour possèder une bonne vue.

Il faut d'abord qu'il se forme sur la rétine une image parfaitement nette des objets.

Et ensuite il faut que cette membrane et le nerf optique, dont elle n'est, nous l'avons vu, que l'épanouissement (fig. 383), soient en état d'être impressionnés par cette image et d'en communiquer la perception au cerveau.

Les défauts de la vue doivent donc être divisés en deux grands groupes, correspondant à ces deux conditions :

1° Les *défauts optiques* qui tiennent à une mauvaise formation de l'image;

2° Les *défauts nerveux* provenant du mauvais état de la rétine et du nerf optique.

Nous ne nous occuperons pas ici de cette dernière classe de défauts qui atteignent la plupart des malades — plus ou moins incurables — dont nous pouvons plus souvent plaindre qu'améliorer le sort. On emploie les expressions d'*amblyopie* et d'*amaurose* pour désigner la diminution et la perte totale de la vue, dues aux causes en question. Dans

(1) Voir le numéro 73.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

certains cas, c'est le nerf optique qui s'atrophie; dans d'autres, la rétine s'altère sous l'influence de processus inflammatoires. Notons encore, comme cause, relativement assez fréquente de la perte de la vision, le *décollement de la rétine*, caractérisé par l'épanchement entre la choroïde et la rétine d'un liquide qui soulève celle-ci et la sépare de la choroïde en lui enlevant ainsi la faculté de percevoir la lumière.

Quant aux *défauts optiques* le nombre en est grand et c'est dans la lutte contre eux — soit par les moyens chirurgicaux, soit par un judicieux choix de lunettes — que l'oculiste remporte ses plus belles victoires. Passons une rapide revue de ces défauts en accompagnant l'exposé de chacun d'eux de l'indication sommaire des moyens d'y remédier.

1° Défauts affectant la Cornée.

La cornée est souvent exposée à des inflammations qui laissent après elles des *taies* plus ou moins opaques. Lorsque ces taies sont à moitié transparentes, elles diminuent la vision par une réfraction irrégulière des rayons lumineux. On peut quelquefois parer à cet inconvénient au moyen de lunettes appropriées.

Quant aux taies opaques, connues sous le nom de *leucomes*, elles empêchent la lumière d'entrer dans l'œil, lorsqu'elles couvrent la pupille. Reste-t-il sur la cornée des parties transparentes, on peut porter remède à cette infirmité en pratiquant *l'iridectomie*, opération consistant à enlever, juste en face de la partie demeurée transparente de la cornée, une portion de l'iris et à créer de la sorte une pupille artificielle. Que si, au contraire, le leucome recouvre entièrement la cornée, on peut considérer la maladie comme incurable (1). Il est juste cependant d'ajouter que, tout récemment on a tenté d'enlever une partie de la cornée et de la remplacer par une autre prise sur la cornée d'un animal. L'opération semble avoir réussi en quelques cas.

2° Défauts affectant la Pupille.

Par suite d'inflammations de l'iris, il arrive parfois que la pupille se ferme. Pour ce cas l'*iridectomie*, dont nous venons de parler, est tout indiquée.

3° Défauts affectant le Cristallin.

Le cristallin peut devenir opaque à la suite d'une lésion ou sous l'influence soit de l'âge soit de processus morbides. Quelquefois aussi l'opacité du cristallin est congénitale, auquel cas elle est connue sous le nom de *cataracte*. Depuis la découverte de *Daviel*, l'extraction de la cataracte est devenue une des opérations des yeux les plus fréquentes et dont la réussite est la plus sûre. Cette opération, comme du reste toutes celles qui ont trait aux yeux, a bénéficié de la belle découverte de la *cocaïne* faite par Koller en 1883. Il suffit d'instiller dans l'œil quelques gouttes d'une solution de cocaïne pour que la cornée devienne momentanément insensible. On peut ainsi faire l'opération sans que le malade ait à souffrir d'aucune douleur, ni qu'il y ait à redouter de sa part aucun mouvement involontaire. Grâce à l'instillation de la cocaïne et à l'emploi des moyens antiseptiques modernes, le chiffre d'insuccès se réduit à un minimum. On peut compter sur la restauration plus ou moins complète de la vue dans 95 cas au moins sur 100.

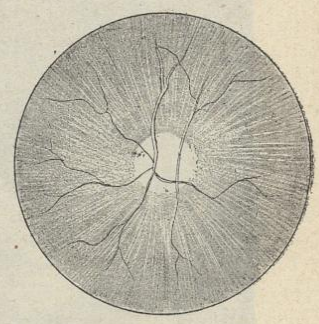


Fig. 383. — Vue du fond de l'œil fortement éclairé.

4° Défauts affectant le Corps vitré.

Le corps vitré peut aussi devenir le siège de certaines opacités. Celles-ci le plus souvent se produisent sous la forme de petits flocons mobiles projetant une ombre sur la rétine et devenant parfois visibles au malade à la manière de petites taches noires ou « mouches » qui se promèneraient dans le champ visuel. Ce n'est pas là toujours le signe certain d'une maladie, car peu d'yeux, semble-t-il, se montrent exempts de pareils phénomènes. Mais lorsque le nombres des opacités grandit

(1) Le plus souvent cet état provient de la dangereuse *ophthalmie des nouveaux-nés*. Ces cas sont d'autant plus tristes que, en donnant *à temps* à l'enfant des soins appropriés, on est sûr de guérir cette maladie. Tous ceux qui ont charge de nouveaux-nés devraient donc veiller attentivement sur leurs yeux et, surtout, se hâter de leur procurer les soins nécessaires aussitôt qu'ils remarquent les signes de l'ophthalmie. Un jour de retard peut tout perdre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la vision peut en être diminuée d'une façon parfois considérable.

Cette maladie n'est pas accessible à un traitement opératoire et l'on doit, pour la combattre, se borner à un traitement médical plus ou moins efficace.

5° Défauts provenant de la forme de l'Œil.

Les défauts de l'image rétinienne peuvent être dus encore à un manque d'accord entre la longueur de l'axe de l'œil et la réfraction des rayons incidents; — autrement dit, la rétine, ne se trouvant pas exactement à l'endroit où se forme l'image nette, reçoit une représentation diffuse des objets extérieurs, la mise au point laisse à désirer. Dans ces cas l'emploi de lunettes est tout indiqué, car elles ont pour effet de déplacer un peu l'image qui se forme dans l'œil, de manière à la faire tomber exactement sur la rétine. C'est à cette classe de défauts qu'appartiennent la myopie et la presbytie, à l'étude de chacune desquelles nous allons consacrer un chapitre spécial.

Mais auparavant il nous faut donner quelques indications sur ce qu'on appelle le phénomène de l'accommodation.

(*A suivre.*)

Dr Tscherning,
Directeur adjoint du Laboratoire d'ophthalmologie de la Sorbonne.

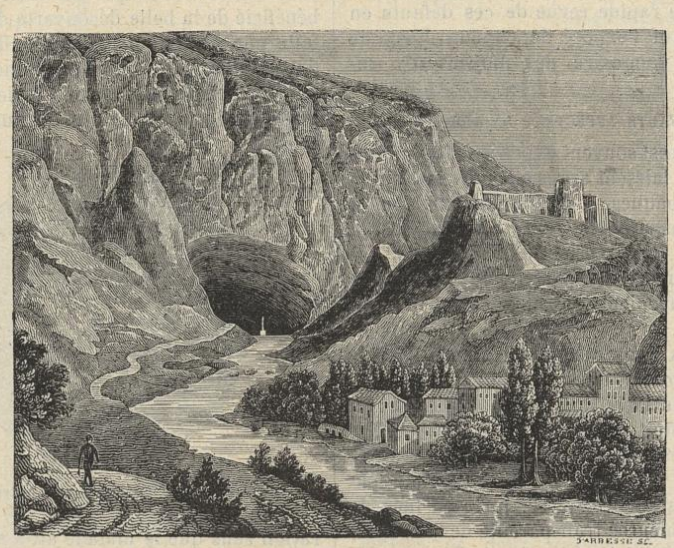


Fig. 384. — Fontaine de Vaucluse.

VARIÉTÉ

RÉGIME DES COURS D'EAU

CRUES ET INONDATIONS

Le régime des cours d'eau diffère suivant les terrains que mouillent les pluies. Si le sol est imperméable, comme l'est celui du bassin de la Loire, les eaux, qui ne peuvent s'infiltrer dans la terre, glissent sur sa surface en suivant les pentes, puis se déversent dans les rivières dont finalement elles élèvent le niveau. Si, au contraire, le terrain est perméable, alors il s'imbibe de l'eau qu'il reçoit, et prévient ainsi les débordements trop brusques qui rendent si dangereuses quelques-unes de nos rivières. Du reste, il est à remarquer qu'il faut des pluies de longue durée pour mouiller profondément la terre, car une grande partie de l'eau tombée s'écoule par les pentes, ou se vaporise, tant à la surface du sol qu'à la surface des fleuves. Comme il faut plusieurs jours de pluies continues pour que celles-ci puissent atteindre une profondeur d'environ 1 mètre, on comprendra que ce ne sont point les infiltrations qui causent les réservoirs et les cours d'eau souterrains, mais bien les pluies qui, tombant sur des roches ou des terres imperméables, s'écoulent par les fissures qu'elles rencontrent, ou pénètrent peu à peu le sol sur lequel elles se sont amassées sous forme de marais ou de lacs.

Citons, parmi les beautés hydrographiques, la Fontaine de Vaucluse (fig. 384) et le Rhin au Saint-Gothard (fig. 385).

De toutes les rivières qui sillonnent la France, la Seine et la Saône sont celles dont les

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHEQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

débordements sont, en général, le moins à craindre. Le sol de leurs bassins étant perméable dans presque toute leur étendue, les pluies qu'il reçoit s'infiltrent, se vaporisent, et ne donnent au cours de ces rivières qu'une marche lente et des crues d'ordinaire peu sensibles. La plus forte inondation qui ait eu lieu à Paris depuis 1600, a été celle du mois de février 1658, où le niveau de la Seine, qui est en moyenne de 1m24, aurait, paraît-il, dépassé 8m80. Quant à la crue de 1802, la plus forte de notre siècle, elle commença le 15 octobre, atteignit 7m45 le 3 janvier, et se termina le 17 du même mois, après une durée de 96 jours. Pendant le mois de novembre 1872, le plus pluvieux qui ait été constaté à Paris, le niveau du fleuve s'est élevé rapidement; il mesurait 2m40 le 13 novembre, 4m67 le 28, 6m le 5 décembre à l'étiage du Pont-au-Change, et enfin, le 17, 6m68 au Pont-Royal.

Fig. 385. — Branche principale du Rhin, au Saint-Gothard.

Bien des quartiers ont eu à souffrir de l'inondation, des maisons ont eu leurs caves envahies, et les plaines des environs étaient, pour la plupart, submergées.

La crue de nos fleuves représente l'excès des eaux pluviales tombées à la surface du bassin qu'ils embrassent, abstraction faite des nappes souterraines qui, quelquefois, débouchent directement dans la mer; cette crue est d'autant plus sensible que les terrains environnants sont plus imperméables. Ainsi, les rivières de Bouchat, de Baulhe et de la Cure, qui sont des affluents de l'Yonne, éprouvent des crues brusques qui augmentent très sensiblement le niveau de la Seine. Le degré d'humidité et de sécheresse du sol, de la saison et même des années antérieures, peut accroître ou diminuer la crue des rivières, et il n'est pas rare de voir, pendant des étés très pluvieux, les cours d'eau conserver, à peu de chose près leur niveau normal. Cette particularité provient, d'une part, des saisons plus

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sèches qui ont précédé les pluies, et d'autre part, de la mauvaise répartition des eaux à la surface du sol.

Si le bassin de la Seine n'est pas souvent en butte aux inondations, il n'en est pas de même pour la région comprise entre la chaîne du plateau de Langres, de la Côte-d'Or, du Charolais, du Lyonnais et des Cévennes. La quantité d'eau qu'on y recueille annuellement est, en moyenne, de 946 millimètres, ce qui est considérable. L'automne fournit, à lui seul, une moyenne de 312mm18, tandis que nous trouvons pour l'hiver 185mm20; 217mm58 seulement pour l'été, et 227mm04 pour le printemps.

La moyenne du climat séquanien ne s'élève qu'à 548 millimètres; mais, en revanche, le nombre de jours pluvieux est beaucoup plus grand que dans la région précédente, et atteint le chiffre de 140 au lieu de 107, qui appartient au climat rhodanien. Dans l'Ouest de la France, la hauteur moyenne d'eau recueillie est de 586 millimètres; elle est de 669 millimètres pour l'est, et de 651 millimètres pour le climat méditerranéen. A Paris, la moyenne annuelle fournie par le pluviomètre de l'Observatoire est de 513 millimètres environ.

La Loire est une des rivières les plus dangereuses, et dont les crues sont toujours funestes. Quant au Rhône, à la Dordogne et à la Garonne, ils sont sujets à de grands débordements qui surviennent tout à coup, mais que l'on peut prévoir, bien qu'ils soient soumis à l'influence de phénomènes météorologiques spéciaux.

Les pluies de longue durée ne sont pas les seules capables de causer des débordements et des inondations; on a vu des catastrophes de ce genre se produire après des pluies de quelques heures. Ainsi, le 4 juin 1839, la ville de Bruxelles fut dévastée par une averse qui dura 24 heures et fournit 112 millimètres au pluviomètre de l'Observatoire. A Montpellier, il y eut, le 2 août 1871, une pluie tellement forte qu'il tomba 154 millimètres d'eau en l'espace de 15 heures. Enfin, le 21 octobre 1822, les habitants de Gênes furent témoins d'un déluge qui dura près de 24 heures et fournit 810 millimètres d'eau.

Contrairement à ce que l'on croit généralement, et comme le prouvent d'ailleurs les travaux de MM. Belgrand et Lemoine, qui ont étudié avec soin l'action des bois sur le régime de nos rivières, les plantations ne semblent avoir sur nos cours d'eau aucune influence appréciable.

D'après M. Mariè-Davy, un de nos plus savants météorologistes, les fluctuations successives qu'on observe dans le débit de nos rivières et dans les quantités d'eau tombées, sont soumises à des lois de périodicité qu'on retrouve également dans les températures, dans les vents moyens, dans le degré de nébulosité du ciel, dans l'étendue des glaciers des Alpes, etc., et ont une cause météorologique beaucoup plus générale que le déboisement de quelques portions du sol. « Cette cause, ajoute M. Mariè-Davy, réside dans les fluctuations du courant équatorial à la surface de l'Europe : c'est de ces dernières qu'il faut chercher l'origine. Elle n'existe ni en France, ni même en Europe; on la trouvera d'une part dans les régions équatoriales où est le cœur de la circulation atmosphérique, et d'autre part dans les régions polaires, le Canada, le Groënland, l'Islande. On paraît maintenant vouloir étendre les recherches jusqu'au soleil lui-même. »

Nous venons de dire qu'on pouvait regarder comme étant à peu près nulle l'influence des forêts sur le régime de nos cours d'eau; en effet, si l'on tient compte des eaux superficielles et souterraines qui alimentent certaines rivières, on trouve que ces eaux ne sont, en moyenne, ni plus abondantes en hiver, ni plus rares en été, dans les bassins plantés d'arbres que dans ceux qui sont entièrement déboisés. C'est donc plutôt à la plus ou moins grande perméabilité des terrains qui alimentent les fleuves et les rivières, qu'à la présence des bois et à la quantité d'eau fournie par les pluies, qu'il convient d'attribuer les fluctuations que l'on observe dans le débit de ces rivières et de ces fleuves. Les terrains perméables absorbent l'eau qu'ils reçoivent et sont généralement stériles; les terrains imperméables, au contraire, alimentent abondamment les sources et les rivières, et sont, par cette raison même, beaucoup plus fertiles et plus riches. Pourtant, lorsque ces terrains sont très inclinés, les pluies qu'ils reçoivent occasionnent des eaux torrentielles, et causent des ravinements fort préjudiciables à la culture. C'est dans ce cas surtout que se fait sentir l'utilité des plantations d'arbres, lesquelles protégent les céréales contre les glissements du terrain et les abritent des intempéries.

Il est encore d'autres causes dont l'influence sur le débit des cours d'eau est incontestable, nous voulons parler de la suppression de la culture des terres, de celles des jachères et des eaux marécageuses, de l'aménagement des eaux pour les arrosements, et enfin, le drainage des terres humides. On sait que plus le

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rendement s'accroît, plus la quantité d'eau nécessaire aux récoltes augmente, une plus grande proportion d'eau se trouve donc, par ce fait même, restituée à l'atmosphère, par voie d'évaporation du sol et de transpiration des végétaux. On comprendra d'ailleurs aisément que les céréales réclament, pour atteindre leur complet développement, des quantités d'eau d'autant plus grandes, que le terrain qui les nourrit est plus perméable, et que les engrais qu'on leur dispense sont plus abondants. La suppression des marais et des étangs, ainsi que le drainage des terres humides et la suppression des cultures, peuvent certainement accroître le débit des cours d'eau qui traversent les localités où ces suppressions sont faites et ces drainages exécutés; mais en revanche, l'aménagement des eaux pour les arrosements et la suppression des jachères diminuent d'une manière sensible le débit des rivières qui avoisinent les terrains cultivés et rendus plus fertiles.

ALFRED DE VAULABELLE,

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

LE PARASITISME ANIMAL

III (*suite*).

Chez les *Méloés*, *Mylabres*, *Sitaris*, qui, avec les Cantharides, forment le groupe des *Insectes Coléoptères vésicants*, le parasitisme des larves influe sur la série des phases par lesquelles passe l'insecte avant d'arriver à sa forme parfaite. Chez les Coleoptères et tous les insectes dits à métamorphoses complètes, de l'œuf sort une larve qui se transforme en une nymphe ou chrysalide, représentant un stade de repos pendant lequel se forme l'insecte parfait. Chez les Vésicants les phénomènes sont plus compliqués ce qui leur à valu le nom d'insectes à hypermétamorphoses. L'étude de ces hypermétamorphoses, faite en particulier par Fabre sur les Sitaris, fait ressortir nettement les rapports qui existent entre la vie parasitaire et ces modifications dans le développement.

Le *Sitaris muralis*, très commun dans le midi de la France, opère ses métamorphoses (fig. 386) aux dépens d'un hyménoptère (*Anthophora pilipes*), sorte d'abeille qui creuse des trous d'environ 30 centimètres, y construit ses cellules qu'elle remplit de miel, déposant un œuf dans chacune d'elles. La femelle du Sitaris dépose ses œufs à l'entrée d'une galerie d'anthophore; de chaque œuf sort une très petite larve dont les pattes sont terminées chacune par une forte griffe et dont la bouche est armée de puissantes mandibules et de longs palpes maxillaires. Cette larve reste à l'entrée de la galerie de l'anthophore, attendant la sortie de l'insecte, sur le dos duquel elle se fixe au passage au moyen de ses griffes, d'abord sur un mâle, puis sur la femelle qui la transporte alors dans son propre nid lorsqu'elle y va pondre. Le parasite quittant alors le corps de son hôte grimpe sur l'œuf dont il brise la coquille avec ses mandibules. L'œuf dévoré, la première larve de Sitaris se transforme en une deuxième larve aux pattes rudimentaires qui se nourrit de miel qui remplit la cellule où elle se trouve. Lorsque la

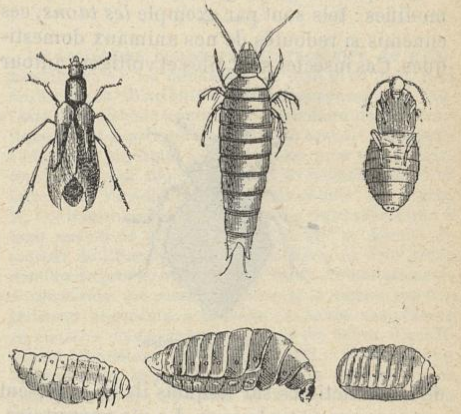


Fig. 386. — Hypermétamorphoses du *Sitaris*.

provision de miel est épuisée, la deuxième larve passe par l'état de fausse nymphe ou pseudo-chrysalide qui donne naissance à une troisième larve dont la vie est très courte et qui ne prend aucune nourriture. Celle-ci devient bientôt une véritable nymphe d'où sort l'insecte parfait qui abandonnant le nid de l'anthophore se met aussitôt à pondre. Ce qu'il y a de plus intéressant à retenir dans ce développement un peu compliqué du Sitaris, c'est la formation de deux larves successives dont la première est disposée pour s'introduire dans le nid de l'anthophore et en briser l'œuf et la seconde pour se nourrir de miel.

IV

Les *Parasites directs*, c'est-à-dire ceux qui vivent en parasites à l'état adulte, présentent des modifications de structure plus ou moins importantes suivant les cas. C'est ainsi que ces modifications sont moins sensibles chez les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parasites qui vivent à la surface de leur hôte et que l'on peut désigner sous le nom d'*ectoparasites* ou *épizoaires*, que chez ceux qui vivent à l'intérieur de son corps, comme par exemple dans la cavité digestive ou même dans l'intimité des tissus profonds tels que muscles, tissu conjonctif, etc., et que l'on appelle plus spécialement *endoparasites* ou *entozoaires*. Il est impossible, vu leur nombre, de passer en revue tous les parasites animaux et nous devrons nous contenter, dans la suite de ces articles, de signaler un certain nombre d'entre eux, convenablement choisis parmi les plus connus, de façon à mettre en évidence cette loi générale, déjà énoncée, que plus le parasite vit profondément à l'intérieur de son hôte plus la dégradation de ses formes est accentuée.

Quelques insectes parasites sont à peine modifiés : tels sont par exemple *les taons*, ces ennemis si redoutés de nos animaux domestiques. Ces insectes sont ailés et voltigent autour

Fig. 387. — Punaise.

de leurs victimes sur lesquels ils ne se posent que pour en sucer le sang. La vie parasitaire, cependant, entraine d'une façon générale chez le plus grand nombre des insectes qui s'y livrent la disparition des ailes. Les plus connus de ces épizoaires sont les *poux*, les *puces* (fig. 388) et les *punaises* (fig. 387), hôtes désagréables et incommodes de l'homme. Les caractères anatomiques de ces insectes les font ranger dans des ordres distincts : les puces chez les *diptères*, les poux et les punaises chez les *hémiptères;* tous cependant présentent le caractère commun dû au parasitisme : ils sont *aptères*.

La dégradation est encore plus accentuée chez les *Acariens*, qui appartiennent à la classe des *Arachnides* et qu'à premier examen toutefois on reconnaîtrait difficilement comme animaux voisins des araignées et des scorpions. Ces animaux microscopiques sont pour la plupart parasites des animaux dont ils sucent le sang ou plus rarement de végétaux; leur corps est inarticulé, leur bouche disposée pour mordre ou sucer, le plus souvent ils sont aveugles. A ce groupe appartiennent en particulier les *Sarcoptes* et les *Tiques*. Le *sarcopte de la gale* de l'homme vit sous la peau de l'homme où il détermine la désagréable maladie cutanée connue sous le nom de *gale*. La femelle pénètre dans la profondeur de l'épiderme et y creuse des galeries où elle dépose ses œufs, surtout dans les endroits où la peau est tendre et facile à entamer comme aux articulations de la main. La présence de ce sarcopte sous la peau cause une démangeaison insupportable qui force le galeux à se gratter sans cesse.

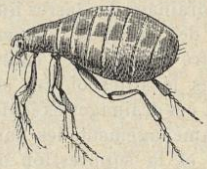


Fig. 388. — Puce.

Heureusement, si la gale est une maladie désagréable et facile à attraper, même pour les gens les plus propres et les plus soigneux de leur personne : un simple contact, parfois involontaire, suffisant pour transmettre l'acarien, rien n'est plus facile que de s'en débarrasser. Il suffit pour cela, après un bain qui amollit la peau de se frotter le corps avec une pommade composée d'axonge (300 grammes), de soufre (50 grammes), de carbonate de potasse (35 grammes). Quelques heures d'application de cet onguent suffisent pour détruire sarcoptes, larves et œufs.

Les *Tiques* (fig. 389) sont fréquentes chez le chien à la peau duquel elles se fixent solidement au moyen d'un rostre garni de crochets si bien que souvent la tête reste dans la plaie lorsqu'on essaye d'enlever de force le parasite;

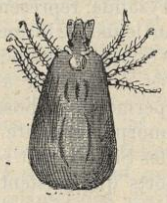


Fig. 389. — La Tique du Chien (grossie).

on parvient bien mieux au résultat désiré par l'application sur la peau du chien de quelques gouttes de benzine qui tuent la tique sûrement.

Le *Demodex folliculorum* est un acarien vermiforme aux pattes rudimentaires, qui vit dans les glandes sébacées du nez, du front et des joues de l'homme.

Les parasites pour s'accrocher à l'hôte,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

acquièrent le plus souvent des organes particuliers de fixation. Ce sont des crochets ou des pinces comme par exemple, celles qui terminent les pattes du pou; ce sont aussi des ventouses, comme chez les sangsues. Les sangsues présentent sur leur corps deux ventouses : l'une grande, imperforée, située à l'extrémité postérieure du corps de l'animal sert uniquement à la fixation; l'autre, antérieure, petite et percée en son centre, de la bouche, sert à la fois à la fixation et à la succion.

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

PROBLÈME

Quel est le rayon à donner à un cercle de papier ou de métal, et quelle est la surface du secteur que l'on en doit enlever pour faire un abat-jour ayant 5 décimètres carrés de surface et dont les génératrices soient inclinées à 45° sur l'horizon ?

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 mai 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. L. SCHLESINGER : Note « *sur la théorie des fonctions fuchsiennes* », présentée par M. Poincaré. — M. A. DEMOULIN : Note « *sur les relations qui existent entre les éléments infinitésimaux de deux surfaces polaires réciproques* », présentée par M. Darboux.

Physique. — M. E. H. AMAGAT : Note « *sur la détermination de la densité des gaz liquéfiés et de leurs vapeurs saturées. Éléments du point critique de l'acide carbonique.* ». — MM. CODDE, GUÉRIN, NÈGRE, ZIELKE, VALETTE et LEOTARD : « *Observation de l'éclipse partielle de lune du 11-12 mai 1892* ». — M. P. PAINLEVÉ : Note « *sur les transformations en Mécanique* », présentée par M. Darboux. — M. H. NICATI : Note « *sur l'échelle physiologique de l'acuité visuelle. Applications à la photométrie et à la photo-esthésiométrie* », présentée par M. A. Cornu. — M. J. THOULET : Note « *sur l'immobilité des eaux océaniques profondes* ».

Chimie. — M. P. SCHUTZEMBERGER : « *Contribution à l'histoire des composés carbosiliciques* ». — M. J. M. CRAFTS : Note « *sur une méthode de séparation des xylènes* », présentée par M. Friedel. — M. G. HINRICHS : Note « *sur la détermination mécanique des points d'ébullition des composés à substitution terminale simple* ». — M. A. ETARD : Note « *sur une méthode d'analyse immédiate des extraits chlorophylliens. Nature de la chlorophyllane* », présentée par M. H. Moissan. — M. J. RAULIN : Note « *sur l'influence de la nature du terrain sur la végétation* », présentée par M. Duclaux. — M. J. A. BATTANDIER : Note « *sur la présence de la fumarine dans une Papavéracée* », présentée par M. Chatin.

Sciences naturelles. — M. F. DELISLE : Note « *sur quelques anomalies musculaires chez l'homme* », présentée par M. Milne-Edwards. — M. P. HALLEZ : Note « *sur l'origine vraisemblablement tératologique de deux espèces de Triclades* », présentée par M. Lacaze-Duthiers. — M. F. HOUSSAY : Note « *sur la théorie des feuillets et le parablaste* », présentée par M. Lacaze-Duthiers. — M. A. BINET : Note « *sur les racines du nerf alaire chez les Coléoptères* ». — M. L. BOUTAN : Note « *sur le système nerveux de la* Nerita polita », présentée par M. Lacaze-Duthiers. — M. JOANNES CHATIN : Note « *sur l'origine et la formation du revêtement chitineux chez les larves de Libellules* », présentée par M. Milne-Edwards. — M. BLERCHER : Note « *sur la structure microscopique des oolithes du bathonien et du bajocien de Lorraine* », présentée par M. Daubrée. — M. J. PASSY : Note « *sur les propriétés odorantes des alcools de la série grasse* ».

CHRONIQUE

Le troisième concours interscolaire de gymnastique. — Le dimanche, 15 mai, a eu lieu, à la Sorbonne, la distribution des récompenses aux lauréats du troisième concours interscolaire de gymnastique. Nous nous intéressons trop à tout ce qui touche l'éducation physique de nos écoliers, pour ne pas mentionner, en son temps, ce petit événement universitaire. Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris, M. O. Gréard, présidait en personne cette solennité : il était assisté de M. Élie Rabier, l'actif et dévoué directeur de l'Enseignement secondaire, et d'un grand nombre de proviseurs et autres chefs d'établissements d'instruction. Le président a ouvert la séance par une brillante allocution, à laquelle sa haute compétence en matières d'enseignement et son fin talent d'académicien donnaient un double attrait : il a été cha leureusement applaudi. Puis on a procédé à la proclamation des résultats et à la distribution des récompenses.

Le concours des sections aux appareils a donné lieu au classement suivant entre les différents lycées :

Seniors

Maximum des points..... 1920

		Points.
1er Prix.	Lycée Saint-Louis.....	1640 58
2e —	Lycée Henri IV.....	1555 50
3e —	Collège Chaptal.....	1554 50
4e —	Ecole normale d'Auteuil.....	1434
5e —	Collège Rollin.....	1380 50
6e —	Lycée Condorcet.....	1320 50

Juniors

1er Prix.	Collège Chaptal.....	1445 75
2e —	Ecole normale d'Auteuil.....	1431 25
3e —	Ecole Turgot.....	1426 50
4e —	Collège Rollin.....	1372 75
5e —	Lycée Louis-le-Grand.....	1367 25
6e —	Lycée Buffon.....	1364
7e —	Lycée Henri IV.....	1340
8e —	Ecole Colbert.....	1313 15
9e —	Lycée Janson-de-Sailly.....	1311 50
10e —	Lycée Voltaire.....	1284 25

Pour le concours individuel aux appareils, voici l'ordre de classement :

Seniors

Maximum des points..... 240

	MM.	
1er Prix.	Georges Rogé, lycée Saint-Louis...	216
2e —	Charles Drahomet, lycée Henri IV.	215 50
3e —	André Rivoire, lycée Henri IV....	213

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4e	—	Margis, collège Chaptal	212
5e	—	Anezin, collège Chaptal Antonesco, lycée Saint-Louis	210

Juniors

			MM.
1er	Prix	Rondeau, collège Chaptal	209 25
2e	—	Riquet, lycée Buffon	212 25
3e	—	Dugniat, école Turgot	197 25
4e	—	Dulude, école Arago	191 75
5e	—	Sallerin, école normale d'Auteuil	191

Les grands cétacés de la Méditerranée. — Dans une de nos précédentes chroniques nous signalions à nos lecteurs, d'après *M. Berthoule*, le mouvement de disparition de la baleine qui se dessine et s'accentue dans les mers du Nord. Ce phénomène zoologique actuel nous permet de nous rendre compte d'un phénomène analogue qui s'est passé dans la mer Méditerranée, sous les latitudes tempérées, à une époque qui ne remonte pas au-delà de la période historique. M. G. Pouchet nous a déjà fait connaître, il y a plus d'un an, deux échouements de grands cétacés — derniers vestiges d'une population zoologique disparue — sur la côte française de la Méditerranée. En étudiant la question au point de vue historique, il a découvert et signalé récemment à l'Académie un nouveau cas d'échouement beaucoup plus ancien qui est mentionné par *Néarque*, dans son « *Périple* » (1).

Cet échouement eut lieu sur la côte septentrionale du golfe Persique, un peu à l'est de l'embouchure du *Khist* (l'ancien *Granis*), l'an 325 av. Jésus-Christ. Les matelots que Néarque envoya à la côte trouvèrent, sur la peau de ce grand cétacé, certains coquillages et certaines algues caractéristiques. L'existence de ces mêmes coquillages sur une seule espèce de cétacé actuelle, le *Mégaptère*, permet de conclure que c'était bien d'un mégaptère qu'il s'agissait.

M. Pouchet fait aussi remarquer qu'à l'époque d'Alexandre les grands cétacés étaient beaucoup plus nombreux qu'aujourd'hui dans la Méditerranée. Il semble même résulter d'un passage d'*Arrien* (2), qu'ils étaient également plus nombreux dans la mer des Indes. En effet, les peuples pêcheurs de la côte, à l'est du cap *Dschask*, se servaient à cette époque — comme on le fait encore de nos jours dans les mers du Nord, — des grands cétacés échoués, comme de pièces de charpente pour la construction de leurs habitations.

Origine de la carapace des insectes : Nouvelles recherches de M. Joannès Chatin. — Jusqu'à ce jour on avait considéré la carapace chitineuse (3) des insectes comme un simple produit de sécrétion, fourni par les glandes cutanées, s'épanchant à la surface de la peau et se durcissant ensuite au contact de l'air. M. Joannès Chatin, le distingué professeur de la Faculté des sciences, vient de communiquer à l'Académie des sciences le résultat de longues et ingénieuses recherches qu'il a faites à ce sujet sur divers insectes, spécialement sur les larves de libellules. Il a démontré que l'origine et le processus de formation de la carapace sont tout autres qu'on ne l'avait supposé. En effet, ce sont les cellules même de l'épiderme qui, par suite d'une évolution complexe, modifient leur protoplasma et le transforment peu à peu en lamelles chitineuses.

Le Congrès d'hygiène ouvrière : les travaux pratiques préparatoires. — Nous avons parlé à nos lecteurs des conférences d'hygiène, récemment faites par d'éminents praticiens, à l'hôtel des syndicats de la rue de Lancry, pour préparer les ouvriers au Congrès d'hygiène ouvrière qui va se réunir prochainement. L'enseignement théorique qu'ils y ont reçu vient d'être heureusement continué, précisé et complété par une sorte d'enseignement pratique qui leur a été donné au cours de visites organisées pour eux, au laboratoire municipal. Pendant plusieurs soirées de la dernière quinzaine, les congressistes, au nombre d'une centaine, se sont rendus en corps, au grand laboratoire de la place Notre-Dame et là ils ont assisté, ils ont presque pris part à une série d'expériences, faites par les chimistes, collaborateurs de M. Girard, pour vérifier la qualité des principaux produits alimentaires, tels que le *lait*, le *beurre*, le *vin*, l'*alcool*, la *farine*, et le *pain*.

Par exemple, pour ce qui concerne la bonne qualité du *lait*, après leur avoir dit que le procédé le plus simple pour la constater, c'est de laisser monter la crème à la surface et de mesurer l'épaisseur de la couche crémeuse, on leur a expliqué l'usage du *crémomètre* de Quévenne instrument qui doit donner avec un lait *moyen* 10 centièmes de crème au bout de 24 heures. On n'a pas oublié de leur faire remarquer aussi la légère teinte *bleue* que prend tout lait *mouillé* ou *écrémé*.

Pour le *beurre*, on leur a appris que la principale falsification qu'il peut subir consiste dans l'addition de *margarine;* et qu'on peut la reconnaître simplement soit à l'odeur, soit par la fusion, ou bien la doser par des procédés chimiques un peu compliqués.

Pour le *vin*, on a fait ou expliqué devant eux les opérations suivantes :

Le *dosage de l'alcool*, à l'aide d'un alcoomètre centésimal;

Le *dosage de l'extrait sec*, en évaporant au bain-marie, pendant huit heures, 25 centilitres de vin dans une capsule en platine à fond plat, et pesée d'avance.

Enfin le *dosage du plâtre*, la *recherche de l'acide salycilique* et des *matières colorantes* (produits secondaire de la houille).

Ces expériences sur le vin ont été accompagnées de sages conseils que nous nous plaisons à répéter : « Les vins de mauvaise qualité trouveraient un écoulement difficile, si la classe laborieuse, au lieu de se contenter de gros vins, plus ou moins *mouillés*, *vinés* et *colorés* du commerce parisien, donnait la préférence à nos petits vins du centre, qui sont agréables et sains et qui supportent difficilement la fraude.

Nous rappelons, à ce propos, que la *Science moderne* a prouvé depuis longtemps l'importance qu'elle attache à ces questions vitales d'alimentation publique, en publiant une série d'articles « d'hygiène de l'alimentation » sur le vin et sur l'eau, qui seront continués et étendus aux autres aliments fondamentaux.

La Préparation à la licence ès-sciences physiques. Leçons de Physique générale par MM. J. Chappuis et A. Berget. — Plusieurs de nos lecteurs nous ayant demandé un bon livre pour la préparation à la licence ès-sciences physiques, nous ne saurions mieux faire que leur indiquer l'ouvrage de deux de nos collaborateurs, MM. J. Chappuis et A. Berget « *Leçons de Physique générale* », dont le dernier volume vient de paraître chez Gauthier-Villars. Les auteurs qui sont l'un et l'autre de véritables physiciens, c'est-à-dire des hommes de laboratoire, ont écrit pour les élèves des Facultés et des grandes Écoles, un livre qui répond absolument à leurs besoins et traite toutes les matières du programme de Licence. De plus, tout en se maintenant rigoureusement dans le cadre qu'ils s'étaient proposé, ils ont su présenter avec autant de clarté que de concision, les découvertes récentes les plus importantes de la Physique, telles que les formules théoriques de M. Van der Vaals, les méthodes de M. Lippmann pour réaliser une unité de temps absolue et les dernières recherches de M. Hertz sur les ondes électriques et magnétiques. Ils n'ont pu arriver à cet heureux résultat d'être complets et d'être « au courant » sans être indigestes, qu'en employant une méthode, qu'il faudrait généraliser même dans les ouvrages d'enseignement secondaire. Elle consiste à élaguer largement les travaux anciens dont l'importance a diminué pour laisser de la place aux travaux plus récents d'un intérêt plus immédiat et d'une utilité plus pratique.

(1) *Néarque* fut un capitaine d'Alexandre le Grand, qui suivit le conquérant dans son expédition aux Indes. Il se signala par un voyage d'exploration des côtes de l'Asie, depuis l'Inde jusqu'à l'Euphrate, dont il fit le récit dans un ouvrage resté fameux dans l'antiquité sous le nom de *Périple* (circumnavigation).

(2) *Arrien*, historien grec du IIe siècle.

(3) *Chitineux*, de *Chitine* (du grec *Chitôn*, tunique), nom donné à la substance qui forme le tégument solide des insectes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 25 mai au 2 juin 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A LŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure**, **Jupiter**.

Au coucher du soleil. — **Vénus**.

La *Nuit.* — **Saturne** et **Mars**.

Au Zénith. — La Grande Ourse, le Bouvier, le Cœur de Charles, la Couronne boréale.

Au Sud. — La Vierge, la Balance, le Serpent, le Scorpion, le Corbeau, l'Hydre.

A l'Ouest. — l'Hydre, la Coupe, la Chevelure, le Lion, le Cancer, les Gémeaux (CASTOR et POLLUX à l'horizon).

Au Nord. — Le Cocher, Persée, Cassiopée, Céphée, la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon.

A l'Est. — Le Cygne, l'Aigle, la tête du Dragon, la Lyre, Hercule, Ophiuchus.

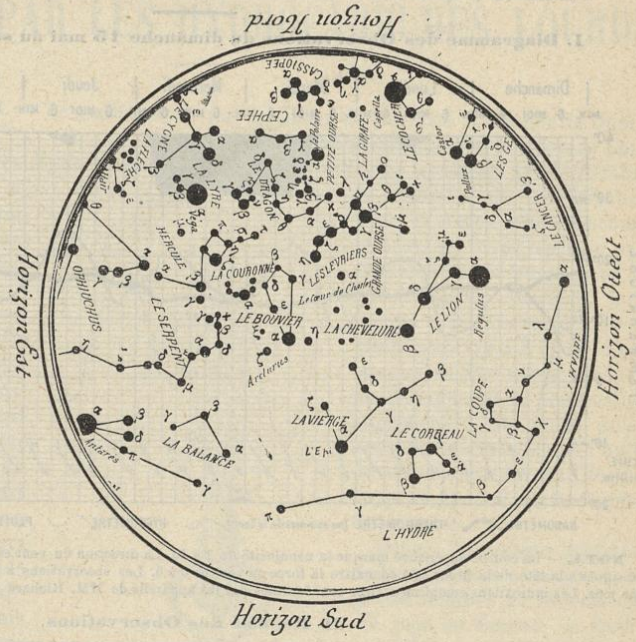


Fig. 390. — Aspect du ciel pour Paris vers neuf heures du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en mai :

A l'aide d'une jumelle : Grande Ourse (étoile ζ MIZAR et ALCOR), la Chevelure de Bérénice, l'amas du Cancer, la Voie Lactée, la région des amas et des nébuleuses de la Chevelure.

A l'aide d'une lunette : la Chevelure de Bérénice (nombreuses nébuleuses, étoile double 24), le Cancer (l'amas, les doubles θ, ι et ζ), la Petite Ourse (l'ETOILE POLAIRE), le Dragon (étoiles ν, ψ et ο), la Lyre (la quadruple ε), Hercule (l'amas, les étoiles κ, ρ, 95, δ), le Lion (RÉGULUS et son compagnon, l'étoile γ), l'Hydre, la variable R, les étoiles ε et 54), le Bouvier (étoiles ε, π, ξ, ι, 44 et i), Céphée (la belle étoile rouge μ, la variable et double δ, les doubles β, ο et ξ).

Positions qui ne sont pas indiquées sur la carte : l'amas du cancer entre les étoiles δ et γ, l'étoile ε de la Lyre, au-dessus de VÉGA, l'amas d'Hercule (13 M) entre les étoiles η et ζ. La variable R de l'Hydre se trouve à gauche de l'étoile γ. L'étoile μ de Céphée, au-dessous l'étoile α en allant vers β Cassiopée.

Position des planètes :

Mercure précède le lever du soleil, difficile à voir. **Vénus** brille tous les soirs au couchant, le plus grand éclat le 1er juin. **Mars** visible dans la seconde partie de la nuit. **Jupiter**, inobservable, se lève à l'aurore. **Saturne**, visible toute la nuit au-dessus de β de la Vierge. **Uranus**, à droite de α (EPI) Vierge. **Neptune** à 1° nord de ε Taureau.

Phénomène :

Le 29 mai à 8 h. du matin, conjonction de **Vénus** avec la **Lune**, à 1° 52′ sud.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
25 Mai	4 h. 8 M.	11 h. 56 m. 46 M.	7 h. 46 S.	
27 —	4 7	11 56 59	7 48	
29 —	4 5	11 57 15	7 50	
31 —	4 4	11 57 32	7 52	
2 Juin	4 2	11 57 50	7 54	
Lune				
25 Mai	3 h. 31 M.	11 h. 11 M.	7 h. 11 S.	29
26 —	4 1	0 11 S.	8 37	1
27 —	4 41	1 13	9 54	2
28 —	5 33	2 15	10 56	3
29 —	6 38	3 16	11 42	4
30 —	7 50	4 11	— —	5
31 —	9 6	5 2	0 16 M.	6
1 Juin	10 19	5 48	0 41	7
2 —	11 30	6 31	1 0	8

Nouvelle Lune, le 26 Mai, à 5 h. 58 du matin.
Premier Quartier, le 2, à 10 h. 1 m. du matin.

	Le 1er Juin
Mercure	3 h. 16 M.
Vénus	6 44 M.
Mars	11 50 S.
Jupiter	1 56 M.
Saturne	0 32 S.
Uranus	4 12 S.
	10 h. 36 M. 5 h. 59 S.
	2 52 S. 11 0 S.
	4 16 M. 8 39 M.
	8 24 M. 2 53 S.
	6 57 S. 1 25 M.
	9 19 S. 2 30 M.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

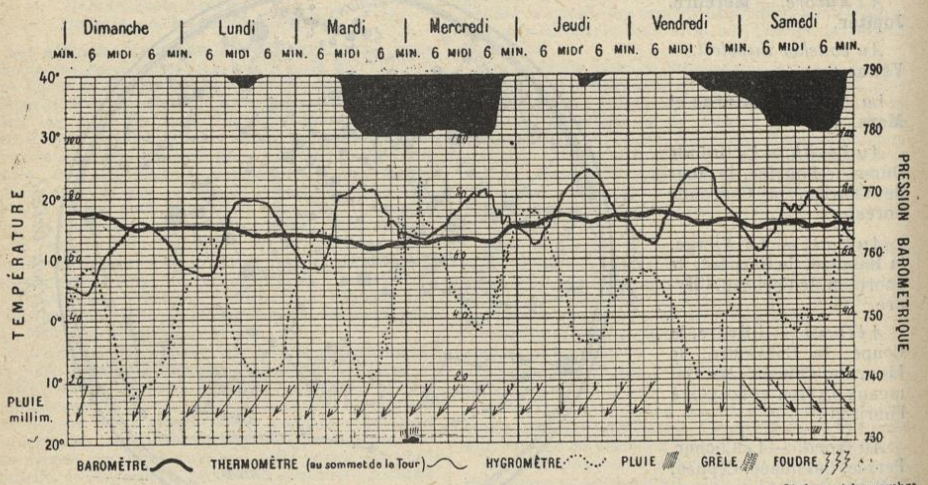
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 15 mai au samedi 22 mai 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. 8	767.49	4.6	16.1	10.35	7.7	15	58	N.-N.-E	6.0	0	6.1	Beau. Brumeux.
L. 9	765.09	7.7	19.9	13.80	8.4	22	68	N.-E.	10.5	0	10.1	» Peu nuageux.
M. 10	762.42	8.7	22.9	15.80	9.3	21	70	N.-N.-E	9.3	0.2	11.9	Nuageux. Pluie.
M. 11	763.52	13.2	21.1	17.15	10.4	37	88	N.-E.	14.0	0.6	8.7	» »
J. 12	766.16	12.3	24.3	18.30	11.5	31	77	N.-E.	12.0	0	10.0	Beau. Brumeux.
V. 13	766.65	12.1	24.3	18.20	12.9	19	57	N.	9.1	0	12.1	» Qq. nuages.
S. 14	765.18	11.1	20.3	15.70	12.7	35	70	N.-O.	10.0	»	7.0	Couvert. Gouttes.
Moyenne	765.21	9.95	21.27	15.61	10.4	»»	»»	Entre N. et E.	»	Total 0.8	Total 65.9	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

MOYEN DE RECONNAITRE LES BONNES GRAINES (INDIQUÉ PAR M. DIGEON). — On met, dit-il, sur une pelle quelques charbons ardents. On dépose doucement chacune des graines à essayer sur les charbons, dont on ranime l'incandescence, en soufflant dessus, s'il en est besoin; on suit attentivement des yeux les effets de la combustion. Si cette combustion est lente et ne laisse échapper qu'une simple fumée, vous en conclurez que la graine n'avait qu'un germe avarié: si, au contraire, les graines sautent ou se retournent sur le feu, on peut être certain qu'elles possédaient toutes les qualités germinatives désirables.

LA ROUILLE, CAUSE D'INCENDIE. — Quand de l'oxyde de fer est exposé, à l'abri de l'air, à l'action d'une faible température, son oxygène se sépare et il est converti en très fines particules de fer métallique, possédant pour l'oxygène une affinité telle que si, par quelque cause que ce soit, elles viennent à être exposées à l'air, elles sont subitement portées au rouge; si elles sont en contact avec du bois, et si la quantité est suffisante, la température dépassera de beaucoup le point d'inflammation du bois s'il est sec. Partout où l'on emploie des tuyaux en fer, en contact avec le bois, pour la circulation des fluides chauds, eau, air ou vapeur, il suffirait donc, si on laisse la rouille les envahir, que des particules de fer vinssent, par une cause quelconque, au contact de l'air, pour qu'on ait à déplorer un de ces incendies qui éclatent périodiquement sans cause connue. (*Iron.*)

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

OBSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

L'ÉCLAIRAGE PAR LES HYDROCARBURES LOURDS

La lampe Donny — Le Lucigen. — Le gazéificateur Adolphe Seigle.

L'éclairage au moyen des hydrocarbures lourds a été un grand pas de fait pour l'éclairage économique des vastes espaces : chantiers, voies de chemins de fer, quais d'embarquement, etc.

Il est évident que si l'attention générale n'avait pas été complètement accaparée par l'éclairage électrique, savants, ingénieurs, industriels, journalistes, etc..... auraient été enthousiasmés par les résultats merveilleux que plusieurs inventeurs ont obtenus, dans ces dernières années, avec leurs appareils d'éclairage à l'aide des hydrocarbures lourds; appareils dont les plus mauvais procurent une lumière excessivement plus économique que celle des arcs électriques.

En Angleterre, en Amérique, en Allemagne, les installations d'éclairage par générateurs-brûleurs de vapeurs d'huiles lourdes se comptent par milliers depuis 3 ou 4 ans, alors qu'en France ce genre d'appareils est encore presque totalement inconnu, malgré tous les services qu'il peut rendre partout où un système d'éclairage intensif, simple et portatif est nécessaire.

Cependant, c'est un Français, le professeur Donny, qui a eu le premier l'idée d'utiliser les huiles lourdes pour l'éclairage intensif des grandes usines et des chantiers. Un compte-rendu de l'appareil Donny a été fait en 1857 à la Société d'Encouragement et publié au *Bulletin* de cette société en février 1858. Dans l'appareil de Donny, l'huile lourde n'était brûlée qu'après vaporisation préalable dans un vase alimenté par un flacon de Mariotte. La lampe de Donny fournissait au maximum 200 bougies de puissance. Cet appareil avait un grand défaut : la cuvette de vaporisation avait la forme d'une soucoupe et nécessitait une position parfaitement horizontale pour ne pas déborder. De plus, lorsqu'elle était alimentée, elle se remplissait peu à peu d'une couche de brai fondu qui avait pu échapper à la combustion superficielle, de sorte qu'au bout d'un certain temps l'huile de cette cuvette devenait de plus en plus épaisse et la flamme fuligineuse.

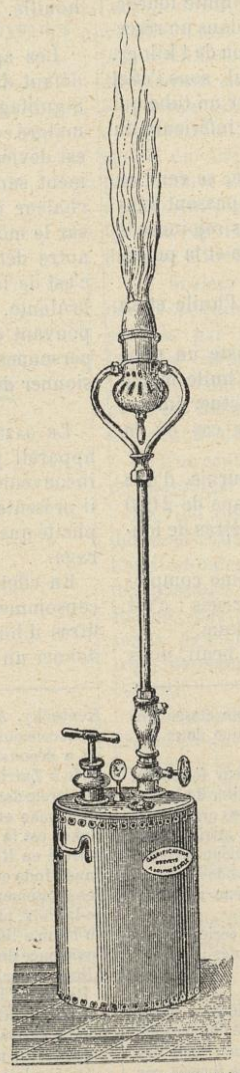


Fig. 391.— Gazéificateur Adolphe Seigle.

Depuis l'invention originale de Donny jusqu'à nos jours, un grand nombre de brevets ont été pris en France, en Italie, en Allemagne, en Angleterre et surtout en Amérique, pour des appareils plus ou moins ingénieux, fondés comme celui de ce professeur sur le principe de la vaporisation par la chaleur seule.

D'autres appareils d'éclairage aux huiles lourdes sont fondés sur un principe tout différent : la pulvérisation par la vapeur ou l'air comprimé.

En France, vers 1884, M. Hélonis appliqua à l'éclairage le pulvérisateur d'huiles lourdes que les frères Agnellet avaient imaginé, il y a quelque vingt ans, pour le chauffage industriel par les hydrocarbures lourds.

Son appareil a reçu, depuis, de nombreuses améliorations entre les mains de ses constructeurs, MM. Rouart frères. Ceux-ci ont fusionné le procédé Hélonis avec le système connu sous le nom de *The Lucigen*, imaginé par deux ingénieurs anglais, MM. Hannay et Lyle.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ce sont ces appareils qui ont éclairé la construction de l'hôtel Terminus de la gare Saint-Lazare. Ils ont fonctionné également dans les chantiers de la gare des Batignolles. Une intéressante application du Lucigen a été faite lors de l'essai de mobilisation du 17e corps d'armée; il a été aussi employé pour l'éclairage des chantiers du pont du Forth. La compagnie du chemin de fer de l'Est a établi, à la gare de Noisy-le-Sec, un éclairage au Lucigen, à la jonction de la ligne de grande ceinture.

En voici le fonctionnement : l'huile lourde, formée d'hydrocarbures (1), est dans un réservoir, l'air arrive sous une pression de 1 kilogr. à 1 kilogr. 5, par un orifice spécial; sous l'effet de la pression, l'huile monte par un tube qui va du fond du vase à la partie inférieure du brûleur.

L'air passe autour de ce tube, se rend au haut de l'appareil, s'échauffe en passant dans un serpentin et vient en-dessous rejoindre le tuyau de montée de l'huile lourde et la pulvériser.

Un pointeau règle le débit de l'huile et un autre pointeau le débit de l'air.

Sur le côté du brûleur, il existe un petit brûleur à mèche, alimenté par l'huile même du Lucigen, qui a pour but d'effectuer immédiatement le rallumage dans le cas où la flamme viendrait à s'éteindre.

La flamme est large et bien fournie, d'une belle couleur jaune; pour une lampe de 2 000 bougies, elle a environ 70 centimètres de longueur.

Le volume de la flamme supprime complètement les ombres portées trop crues : c'est un avantage sur la lumière électrique.

Le seul défaut du Lucigen est le bruit, mais cet inconvénient est sans importance pour les applications en plein air.

La pluie et le vent n'ont aucune action.

L'air peut être comprimé au moyen d'une pompe à bras jusqu'à deux lampes de 500 bougies chacune; au-delà il faut employer un moteur à vapeur ou tout autre, comme par exemple le moteur à pétrole de MM. Rouart frères.

Une lampe de 2000 bougies consomme à l'heure de 7 à 8 litres d'huile lourde de houille.

Les appareils ci-dessus ont tous le grand défaut de nécessiter, pendant la marche, un aiguillage du jet souvent répété, et parfois, malgré cet aiguillage assujettissant, la flamme est déviée de sa direction ou s'éteint brusquement sans qu'il soit possible, à cause de la chaleur du brûleur en marche, de remédier sur le moment à cet accident; ils ont aussi un autre défaut très grand et très dangereux, c'est de lancer des jets d'huile enflammée ou brûlante, parfois à de très grandes distances, pouvant causer des accidents très graves aux personnes exposées à les recevoir ou occasionner des incendies.

Le gazéificateur Adolphe Seigle. — Cet appareil perfectionné est à l'abri de tous les inconvénients que nous venons de signaler et il présente le maximum d'économie et de simplicité que l'on ait atteint dans ce genre d'éclairage.

En effet, alors que les appareils similaires consomment réellement 7 litres et même 8 litres d'huile de houille ou de pétrole pour donner un éclairage d'une puissance de 2000

(1) Les *hydrocarbures* constituent une classe très importante de corps qui ne renferment que deux éléments : le carbone C et l'hydrogène H.

Deux théories principales expliquent leur formation dans la nature. La première les fait résulter de la distillation de la houille ou d'autres matières organiques enfermées dans le sol. La seconde leur attribue une origine bien différente : par infiltration l'eau arrivant au contact de carbures métalliques incandescents se décomposerait en fournissant de l'oxygène au métal et de l'hydrogène au carbone.

Les hydrocarbures ont été groupés en séries répondant respectivement aux formules suivantes :

$$C^n H^{2n+2},\ C^n H^{2n} \ldots\ldots\ldots$$

dans lesquelles n reçoit des valeurs entières à partir de l'unité. La première série, qui renferme l'hydrogène dans la plus grande proportion, se nomme série des hydrocarbures *saturés*. Les pétroles sont formés par des mélanges d'hydrocarbures appartenant principalement à cette série, les portions les plus fixes constituent les hydrocarbures lourds. Aux Etats-Unis les principaux districts pétrolifères sont la Pensylvanie, l'Ohio, le Kentucky. Au Canada les gisements sont principalement concentrés dans la vallée d'Ennis-Killen. Au Pérou on a découvert recemment d'importants puits de pétrole à Zarritos et à Talara. En Russie on rencontre le pétrole dans la région du Caucase, dans la presqu'île de Taman et dans celle de l'Apcheron; la région de Bakou est la plus riche en huiles. On trouve encore du pétrole en Roumanie, en Autriche-Hongrie, en Italie, dans l'Inde et l'Indo-Chine,... etc. En France il existe des suintements de pétrole à Gabian (Hérault). Au Puy-de-la-Poix, près de Clermont (Auvergne), on a trouvé du bitume liquide qui donne du pétrole. On a signalé l'existence du pétrole dans divers autres départements : Allier, Ardèche, Saône-et-Loire,... etc.

Par le raffinage on retire des pétroles : l'essence de pétrole, l'huile lampante (kérosène), l'huile employée pour le graissage et comme combustible liquide, de la paraffine et un résidu charbonneux.

On emploie encore les huiles qui proviennent de la distillation de la houille, du boghead — minéral qui ressemble à la houille et que l'on rencontre surtout en Ecosse, — les huiles de bitume, de lignite, de tourbe et de résine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Candles, le Gazéificateur a, au dire de l'inventeur, une consommation contrôlée de 4 kilogr. d'huile lourde de houille pour cette même puissance lumineuse!

Cette énorme économie est due à la construction très rationnelle du générateur-brûleur de l'appareil en question.

L'allumage de ce brûleur s'obtient d'une manière commode, mathématiquement régulière, et quand cet allumage est terminé, on n'a à craindre aucune cause d'extinction accidentelle.

D'autre part, quand il s'agit d'employer des

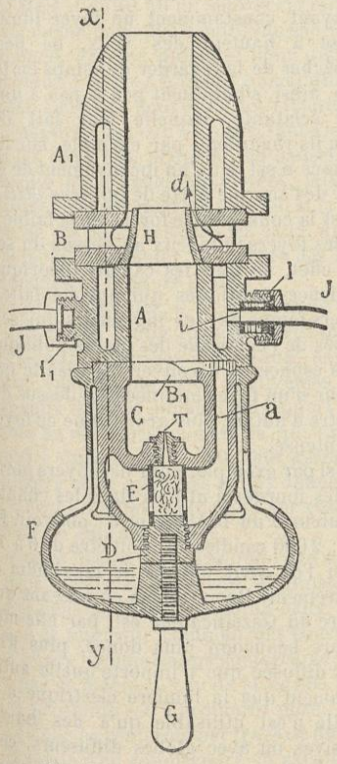


Fig. 392. — Coupe du Gazéificateur.

produits goudronneux, les résidus de la distillation forment dans toutes les parties des brûleurs similaires, des dépôts très adhérents et plus ou moins poisseux rendant le nettoyage intérieur excessivement long et difficile, alors que, dans le Gazéificateur, l'encrassage se réduit à un dépôt très localisé d'un coke excessivement sec et friable.

D'ailleurs, le démontage, le nettoyage et le remontage du brûleur Adolphe Seigle, sont excessivement simples et rapides.

Le Gazéificateur fonctionne automatiquement sans le secours d'aucun moteur ou générateur quelconque. Il constitue un appareil très portatif, donnant une lumière fixe, blanche, extraordinairement puissante, résistant à la pluie et au vent.

Description. — Comme tous les appareils analogues, il comprend un réservoir d'alimentation contenant le combustible liquide, lequel est refoulé dans le brûleur proprement dit par l'action de l'air comprimé dans ledit réservoir à l'aide d'une pompe à main ou autrement (fig. 391). Le brûleur peut à volonté être placé directement sur un tube métallique simple ou à rallonge porté par le réservoir lui-même, ou à l'extrémité d'un plus ou moins long tube souple ou articulé. Dans ce dernier cas, on peut donner à la flamme une direction continuellement plongeante, grâce à laquelle l'utilisation de la lumière est parfaite et tout danger d'incendie ou d'accident disparaît.

Ce brûleur est formé habituellement de deux boisseaux évidés en fonte, A, A_1 (fig. 392), séparés par une rondelle ajourée B avec laquelle ces boisseaux sont hermétiquement joints à l'aide de brides ayant des coches ouvertes dans lesquelles se logent et d'où se délogent facilement 4 boulons de serrage.

Le trou central de ces boisseaux forme gaîne de chauffage.

Le vide annulaire ménagé dans l'épaisseur des boisseaux est sectionné par des cloisons longitudinales allant de bas en haut et laissant des passages disposés en chicane, de façon à former, par suite de l'assemblage des boisseaux avec la rondelle B, percée de deux trous de communication, un serpentin longitudinal.

Sur le boisseau A est fixé, à demeure, un étrier creux C dans lequel débouche le serpentin, à la fin de son parcours.

Sur cet étrier et dans l'axe des gaînes de chauffage, est vissé un bouchon D portant un tube filtre E, dont le sommet s'emboîte dans un logement circulaire au milieu duquel est vissé un bec d'échappement T.

Ce tube-filtre est percé à sa base de plusieurs trous assez gros, et il est rempli de paille de fer légèrement tassée.

Une lanterne récipient F, s'emboîte sur la rondelle à étrier et se fixe par la manette à boulon G.

La circulation de l'huile à l'intérieur du brûleur est facile à suivre, elle pénètre par l'ouverture *i* parcourt le serpentin en passant alternativement au-dessus et au-dessous des

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cloisons qui le composent, puis passe par l'orifice C dans l'étrier a.

Pendant ce parcours, l'huile chauffée graduellement par la flamme du jet T s'est vaporisée; la vapeur, traversant le filtre E, vient elle-même alimenter le brûleur.

L'air nécessaire à la combustion arrive par les jours de la lanterne F et par ceux de la rondelle ajourée B.

Au centre de cette rondelle B est un cône H, dont la base coïncide avec le sommet du tube central du boisseau A, et dont le sommet débouche vers la base du tube central du boisseau A_1.

Il est facile de voir que cette combinaison du cône H avec le tube A_1 et son évasement

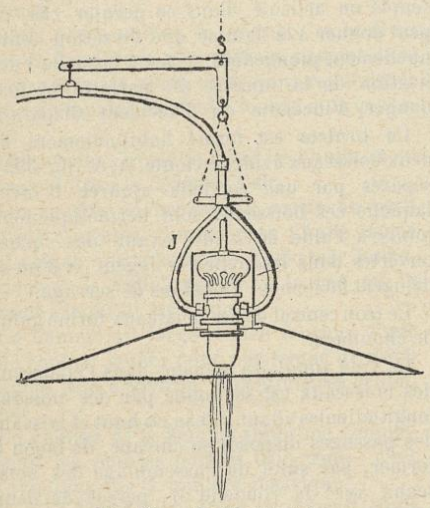


Fig. 393. — Gazéificateur à lyre.

forme une véritable *trompe d'appel d'injecteur Giffard*, par laquelle se fait l'aspiration énergique et régulière de l'air nécessaire à une combustion intense à la périphérie du jet gazeux passant dans la gaîne de chauffage qui suit cette trompe d'appel, de telle façon qu'il n'y a pas de formation de suie ou de coke sur la paroi de cette gaîne.

Le boisseau A porte aux extrémités d'un même diamètre deux tourillons I, I_1, dont l'un est percé d'un trou *i* pénétrant dans le vide annulaire de ce boisseau.

Sur ces 2 tourillons, s'articulent les branches d'une lyre J (fig. 393). L'une de ces branches est creuse et sert à faire communiquer le serpentin du générateur-brûleur avec le réservoir du liquide combustible.

A l'aide de cet assemblage, le générateur-brûleur peut pivoter, sans arrêt de l'alimentation, sur un axe horizontal perpendiculaire à son axe de figure.

Pour allumer le brûleur, il suffit de lui donner, une fois pour toutes, la température de vaporisation du combustible employé, en brûlant un peu de pétrole dans la lanterne récipient F.

Nous ferons remarquer qu'une très grave erreur est généralement commise par les chefs de travaux utilisant des lampes à huiles lourdes : cette grave erreur est de placer les brûleurs à une faible hauteur du sol. Un premier inconvénient de cette manière de procéder est d'aveugler littéralement les ouvriers qui ayant constamment un foyer lumineux intense à hauteur des yeux, ne peuvent s'empêcher de le regarder de temps en temps et qui, ainsi, s'habituent peu à peu à une lumière éclatante, laquelle leur fait défaut lorsqu'ils regardent, par exemple, sur le sol.

Mais ce n'est là qu'un inconvénient de détail à côté de l'énorme perte de *lumière utilisable* qui est la conséquence forcée de la faible hauteur des foyers lumineux au-dessus du sol.

En effet, de tous les calculs théoriques et expériences pratiques qui ont été faites ces derniers temps par les ingénieurs qui se sont occupés de l'éclairage des places publiques et vastes espaces à découvert, il résulte que la hauteur d'un foyer lumineux au-dessus du sol doit être d'autant plus grande que ce foyer est plus intense.

Ainsi par exemple, pour des foyers portatifs à huiles lourdes à utiliser dans les chantiers, la hauteur d'un brûleur n° 3 (pouvoir lumineux : 2 000 candles) (1) doit être de 6 à 7 mètres si l'on veut obtenir le maximum dans l'éclairement. Remarquons en passant que la lumière du Gazéificateur est, par elle-même, toujours beaucoup plus douce, plus fixe et mieux diffusée que n'importe quelle autre et notamment que la lumière électrique à arc, laquelle n'est utilisable qu'à des hauteurs excessives ou avec globes diffuseurs, ce qui correspond à une perte énorme du pouvoir lumineux initial (2).

(*A suivre.*) A. M. Villon.

(1) On emploie surtout comme unité industrielle d'intensité lumineuse soit celle d'une bougie stéarique brûlant 10 gr. par heure et appelée *Candle*, soit celle d'une lampe Carcel brûlant par heure 42 gr. d'huile de colza épurée, avec une mèche de 3 centimètres de diamètre et appelée *Carcel*. Un carcel vaut 8 candles.

(2) Extrait d'un ouvrage de M. A. M. Villon : *L'éclairage, le chauffage et la force motrice par les hydrocarbures lourds*, récemment paru chez l'éditeur Bernard-Tignol.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HYGIÈNE DE L'ALIMENTATION

L'EAU (*suite*)

La petite quantité d'eau dont nous avons besoin journellement peut servir de véhicule à une foule de maladies. Néanmoins, il ne serait pas juste de croire que tous ces microbes, tous ces parasites vont prendre notre corps d'assaut et travailler à sa destruction. Si tous ces infiniments petits devaient avoir un effet funeste, ils pullulent avec une telle fécondité et agissent avec une rapidité et une continuité telles que la vie serait impossible. Mais il suffit qu'un seul de ces microbes puisse, même dans des conditions spéciales et restreintes, devenir nuisible, pour que nous cherchions à refuser à tous l'hospitalité.

Ainsi, l'eau des fleuves et des rivières n'est pas plus pure que l'eau de pluie, tant s'en faut. Dans les pays peu peuplés, les causes naturelles que nous avons énumérées, telles que l'entrainement des microbes du sol, et la pullutation de ces microbes dans les eaux, agissent seules pour augmenter le nombre des micro-organismes de l'eau de pluie.

Mais dans les villes, il n'en est pas de même. Les détritus de toutes sortes, débris animaux ou végétaux, cadavres d'animaux, eaux des lavoirs, eaux d'épuration de diverses industries, eaux d'égout donnent un apport considérable de microbes, et c'est ce qui explique le chiffre formidable de 200 000 germes par centimètre cube que nous avons donné. Nous reviendrons d'ailleurs plus loin sur ces causes diverses de contamination.

L'eau de fleuve, pas plus que l'eau de pluie ne peut servir comme eau d'alimentation. Mais si nous nous adressons aux eaux telluriques, à ce réservoir commun des sources que nous avons nommé nappe souterraine, il n'en sera pas de même. L'eau de la *nappe souterraine profonde* est d'ordinaire pure, c'est-à-dire qu'elle ne renferme par trace de microbes. Il est facile d'en comprendre la raison. Cette nappe souterraine profonde provient, comme nous l'avons vu, de la portion des eaux météoriques qui s'est infiltrée dans le sol. Suivons ces eaux dans leur trajet. Si la surface du sol est excessivement riche en microbes, il n'en est pas de même de la profondeur. Au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans le sol, le nombre des micro-organismes diminue. Chose curieuse, cette diminution n'est pas progressive, mais brusque. Ainsi, comme l'a montré un savant élève de Koch, C. Träukel, à la profondeur de 1^{m}25 on trouve 100 fois moins de germes qu'à 25 centimètres au-dessus. De la terre prise à 4 où 5 mètres de profondeur et semée dans des milieux de culture variés ne donne lieu à aucun développement. Il est facile de comprendre la raison de cette stérilité du sol. Comme tous les êtres vivants, les bactéries ont besoin d'oxygène pour vivre; or à mesure que l'on s'enfonce, le sol devient de moins en moins aéré; aussi les microbes perdent-ils rapidement le pouvoir de végéter et de se reproduire. Ainsi la bactérie de la fièvre charbonneuse meurt à la profondeur de 3 mètres tandis que le bacille du choléra asiatique est encore capable de vivre à cette profondeur. Le bacille de la fièvre typhoïde (fig. 394), au contraire, peut pénétrer dans le sol jusqu'à la distance maxima de 40 à 50 centimètres et y vivre pendant cinq mois et demi.

En somme, en pénétrant dans le sol, l'eau ne s'enrichit pas en microbes; au contraire, elle

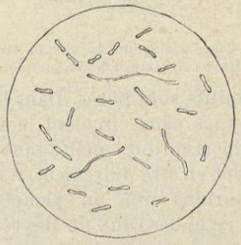


Fig. 394. — Bacille typhique Gr. $\frac{900}{1}$.

s'appauvrit par l'effet de la *filtration capillaire*. Expliquons ce grand mot qui pourrait effaroucher nos lecteurs. Tout le monde sait qu'un tube capillaire est un tube de diamètre très petit, fin comme un cheveu. Prenons un pareil tube, et aspirons avec ce tube de l'eau tenant des poussières en suspension. Si le tube est suffisamment long, l'eau passera parfaitement propre et les poussières resteront collées contre les parois du tube. L'eau sera d'autant mieux débarrassée des poussières que le tube sera plus étroit; s'ils est un peu large, il faudra pour obtenir le même effet, qu'il soit très long. Eh bien, dans le sol, il en est absolument de même: les espaces libres entre les particules solides du sol constituent des méats capillaires aux parois desquels s'accrochent les poussières ou les microbes. On voit de suite que la filtration sera d'autant plus parfaite que la terre sera moins meuble, et qu'une petite épaisseur d'un sol serré, comme un terrain volcanique peut agir aussi bien et même mieux qu'une grande épaisseur de terrain sablonneux.

Ainsi, après un certain parcours dans les

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

profondeurs du sol, les eaux sont complètement dépouillées des germes puisés à la surface. Mais il faut que le chemin parcouru soit suffisamment long; c'est pourquoi nous n'avons parlé que de la nappe souterraine profonde; il existe souvent à une moindre profondeur une nappe d'eau, dite nappe souterraine superficielle qui peut ne pas être pure. Tout dépend d'ailleurs de la nature du terrain; les eaux qui ont filtré dans des terrains volcaniques et primitifs sont pures. Dans les terrains calcaires où les eaux circulent, non dans des fissures imperceptibles mais dans de larges méats, il peut en être autrement. A ce propos, nous ne saurions citer un exemple plus instructif que celui des eaux du Havre (fig. 395). Ces eaux sont puisées à plusieurs sources dont la principale est celle de Catillon, à 10 kilomètres du Havre. Au-dessous d'un limon de Picardie, perméable 1, on trouve l'argile à silex imperméable 2, mais au travers de laquelle montent des travées d'une couche puissante de craie 3 placée en dessous; cette craie est perméable. Au-dessous se trouve l'argile du gault 6, imperméable. La nappe d'eau 5 est donc placée entre la craie 4 et cette argile. La cote de la nappe d'eau est 39 mètres, celle du plateau 88 mètres; les eaux filtraient donc à travers une épaisseur de 49 mètres.

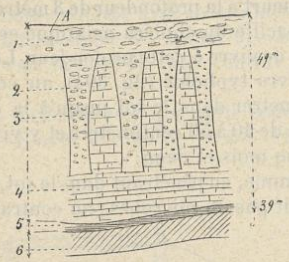


Fig. 395. — Coupe géologique du terrain des sources du Havre. A, plateau de Gainneville.

En 1889, des matières de vidanges provenant du Havre ayant été transportées sur le plateau, on constata dans l'eau 42,000 germes par litre dans une analyse, et 470,000 dans une autre. La filtration à travers 49 mètres de terrain n'avait donc pas suffi pour arrêter les microbes. C'est que dans un terrain calcaire, les eaux de pluie, chargées de l'acide carbonique de l'atmosphère, dissolvent peu à peu le carbonate de chaux et se creusent des cavaux qui sont loin d'être capillaires.

Les eaux coulent à la surface des couches imperméables suivant les lignes de plus grande pente, puis ressortent soit sous forme de sources, soit sous forme de puits creusés artificiellement. La figure 396, quoique schématique, fait bien comprendre l'origine des sources. A B étant l'assise imperméable, C D la couche perméable, la source jaillira en C, à moins que déviée par une roche éruptive, un filon de porphyre, par exemple, elle ne vienne jaillir en S.

L'eau des sources est-elle pure? — Oui. « Les eaux prises aux sources mêmes qui sortent de l'intérieur de la terre, disait M. Pasteur en 1877, que ni les poussières de l'atmosphère ou de la surface du sol, ni les eaux circulant à découvert n'ont encore souillées, ne renferment pas traces de germes de bactéries. » En somme il faut que la source soit alimentée par la nappe souterraine profonde; cette source ne devra guère grossir après les pluies, ne pas diminuer pendant les sécheresses et conserver de l'été à l'hiver une température à peu près invariable. Quand l'eau d'une telle source jaillit par un griffon bien souterrain, elle apporte avec elle une pureté absolue. Il en est ainsi pour quelques-unes des sources de la Vanne qui est l'eau potable de Paris. On aborde le griffon par un souterrain étroit: une étroite banquette permet au visiteur de circuler; elle est bordée par une rigole où coule la source. En prenant l'eau au griffon même, elle est pure, c'est-à-dire que semée dans des milieux nutritifs variés, elle ne donne lieu à aucun développement. A quelque distance du griffon, elle est déjà contaminée par les insectes qui, suivant la saison, viennent chercher la chaleur ou la fraîcheur dans le souterrain, et y apportent les germes du dehors. Il suffit donc que les eaux profondes apparaissent au contact de l'air ou au contact de corps subissant l'action de l'air pour que leur stérilité disparaisse. C'est ainsi que l'eau de la Vanne, quoique enfermée dans des conduites métalliques cimentées, arrive au réservoir de Montsouris avec une richesse moyenne de 800 bactéries par centimètre cube; l'eau de la Dhuis, la deuxième eau potable distribuée à Paris arrive au réservoir de Ménilmontant avec 1,890 bactéries par centimètre cube.

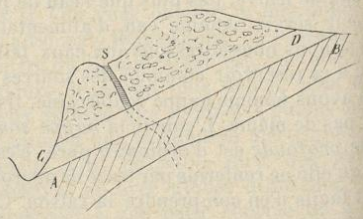


Fig. 396. — Schema de l'origine des sources.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Les puits, comme les sources, sont alimentés par la nappe souterraine profonde. Leur eau devrait donc être pure; il n'en est rien; plus encore que les sources ils sont exposés à être contaminés. Ou bien le puits est tubulaire ou foré, ou bien il est maçonné. Dans ce dernier cas, la communication s'établit avec la région aquifère ou moyen d'un grand bassin dont les parois sont en briques et cimentées avec une matière poreuse ou simplement avec de la mousse pour que l'eau pénètre aussi par les côtés du bassin. Par le fond non pavé arrive la majeure partie de l'eau; elle s'accumule dans le réservoir d'où elle est puisée avec des seaux, ou pompée au moyen d'appareils spéciaux. L'ouverture de ces puits est ou bien exposée à l'air libre, ou bien protégée par un couvercle quelconque.

Les matières infectieuses peuvent tomber directement par cette large ouverture; d'autre part, le revêtement de maçonnerie est rarement sans présenter des fissures par lesquelles les impuretés répandues sur la terre avoisinante peuvent pénétrer directement. — Dans les puits tubulaires au contraire, le réservoir est remplacé par un tuyau de fer dont l'extrémité plonge dans la nappe souterraine; l'aspiration de l'eau se fait au moyen d'une pompe. Un tel puits est beaucoup mieux protégé contre la contamination venant du dehors et les infiltrations latérales. Mais le plus souvent le tuyau est couvert d'une couche de matières organiques; qu'un germe venu du dehors, tombe dans ce tuyau, il s'y établit, se dépose sur la paroi et y forme des colonies fortement adhérentes, qui deviennent ainsi une source constante d'infection.

Toute eau, si pure qu'elle paraisse, peut donc être contaminée; quand nous avons bu cette eau, deux cas peuvent se présenter : ou bien les microbes qui y sont présents ne trouveront pas les conditions propres à leur vie et à leur reproduction, et alors ils périront rapidement; ou bien ils trouveront des éléments favorables, et alors ils pulluleront dans notre organisme. Dans le premier cas, les germes auront été sans action; dans le second, ils pouront amener la maladie et même la mort. Pour que nous soyons menacés dans notre santé et dans notre vie, il suffira que dans l'eau potable un microbe dangereux ait été introduit, soit par le lavage du linge souillé d'un malade, sort par l'addition directe de ses déjections, soit par un accident de même ordre. Cette eau pourra être très limpide, par suite, paraîtra très pure; toutes les personnes qui utiliseront comme boisson cette eau séduisante à la vue, pourront être contagionnées.

Voilà deux causes de contamination dont l'importance est à considérer. Quelques exemples appuieront mieux la proposition avancée.

On sait que le choléra est endémique dans l'Inde, dans le delta du Gange. Il existe dans ce delta de petits lacs appelés *tanks* dans lesquels les habitants ont l'habitude de laver leurs vêtements et aussi de prendre leur eau de boisson. Or le savant allemand R. Koch a retrouvé dans l'eau de ces tanks des spirilles du choléra; la cause de la contagion résidait donc bien dans cette eau. Le même savant installa à Calcutta une conduite d'eau à l'abri

Fig. 397. — Bacille virgule du choléra asiatique : dans l'intestin d'un cholérique | en culture artificielle.

de toute contamination; le nombre des cas de choléra parmi les habitants buvant de cette eau diminua immédiatement. — Autre exemple. En 1884 le choléra éclata près Marseille dans la vallée du Jabrou. Dans le ruisseau traversant la vallée, on avait lavé le linge de cholériques. Tous les villages se servant de ces eaux comme boisson ou pour l'arrosage des jardins ont eu une épidémie cholérique; les hameaux placés à mi-côte qui n'employaient pas ces eaux sont restés indemnes.

(*A suivre.*) E. FERNBACH.

VARIÉTÉ

A TRAVERS L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

Le Champ de Mars est actuellement un centre peu commun d'attraction. L'exposition de photographie et celle des beaux-arts, charment les nombreux visiteurs qui s'y pressent. Nous voulons donner ici un compte-rendu de la première dans le but de dédommager, dans la mesure du possible, les amateurs de province qui ne peuvent se déplacer.

L'Exposition de photographie est installée dans la galerie Rapp et dans une suite de salons qui lui sont adjoints. Les appareils et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

les produits se trouvent dans la galerie même. les épreuves photographiques dans les salons. C'est ainsi qu'il y a un salon réservé à la Société française de photographie, un autre au Photo-Club, un autre aux employés photographes et à diverses sociétés. Il y a aussi le salon de la Photo-vélocipédie, celui des Panoramas, de l'Aérostation, de la Phototopographie, etc...

On y trouve encore une salle destinée aux conférences et aux projections, une autre aux auditions musicales.

Je ne dois pas oublier de dire que des ascensions se feront en ballon captif entre les altitudes de 150 mètres et 2,000 mètres, dans le but de procéder à des expériences photographiques. Mais le ministère de la guerre se réserve de détruire les clichés ainsi obtenus au cas où leur publicité pourrait nuire, si peu que ce soit, à la défense nationale.

Des expériences de photographie en vélocipède seront faites publiquement. Enfin, des leçons de photographie auront lieu le matin, trois fois par semaine, devant les personnes

Fig. 398. — Instantané obtenu avec la la Photo-jumelle Carpentier.

qui se seront fait inscrire. Il y aura à la fin de ces leçons un concours d'exécution entre les auditeurs.

Nous allons maintenant parcourir dans l'ordre où elles se présenteront les vitrines des divers exposants et dire ce que nous avons pu remarquer dans celles qui nous ont été ouvertes.

A gauche, en entrant, nous trouvons d'abord le *Comptoir général de la photographie*.

En dehors de beaux appareils ordinaires nous remarquons une nouvelle création : la *Photo-jumelle* (fig. 400), dont l'inventeur est M. Carpentier, l'ingénieur distingué qui est à la tête de l'ancienne maison Ruhmkorff.

Cet appareil à instantanés est une véritable petite merveille. Il a été fait pour ceux qui ne veulent pas *se charger* d'un appareil de photographie. Il se présente sous la forme d'une jumelle de théâtre. Le côté droit fait l'office de viseur et permet de suivre l'objet avec la plus grande exactitude. Le côté gauche porte l'objectif, et, en regard, un petit magasin de 12 plaques sensibles. L'obturateur instantané est une petite guillotine dont le fonctionnement ne laisse rien à désirer.

Ajoutons que, tandis qu'on arme l'obtura-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teur, une disposition spéciale fait que l'objectif ne se découvre pas. Pendant que l'opérateur suit le sujet dans le viseur, son doigt se trouve tout naturellement placé sur un bouton de déclanchement, de façon qu'une légère pression, faite au bon moment, fait fonctionner l'obturateur. Un éclair, et tout est fait.

La pose étant effectuée sur la première glace, on n'a qu'à tirer un bouton et à le repousser; la plaque impressionnée, qui était au premier rang, passe au dernier et tout se trouve disposé pour une deuxième pose. Il nous paraît impossible d'imaginer un dispositif plus simple et plus ingénieux.

Mais quelle est la dimension de l'épreuve négative aussi facilement produite? Il est évident qu'avec un appareil aussi peu encombrant on ne peut obtenir de grandes épreuves ; celles-ci ont la dimension $4\ 1/2 \times 6$.

Ne vous récriez pas sur l'exiguité de ce format : je n'ai pas encore tout dit. A l'appareil est joint un châssis agrandisseur qui tire immédiatement les épreuves en 13×18 ou à peu près.

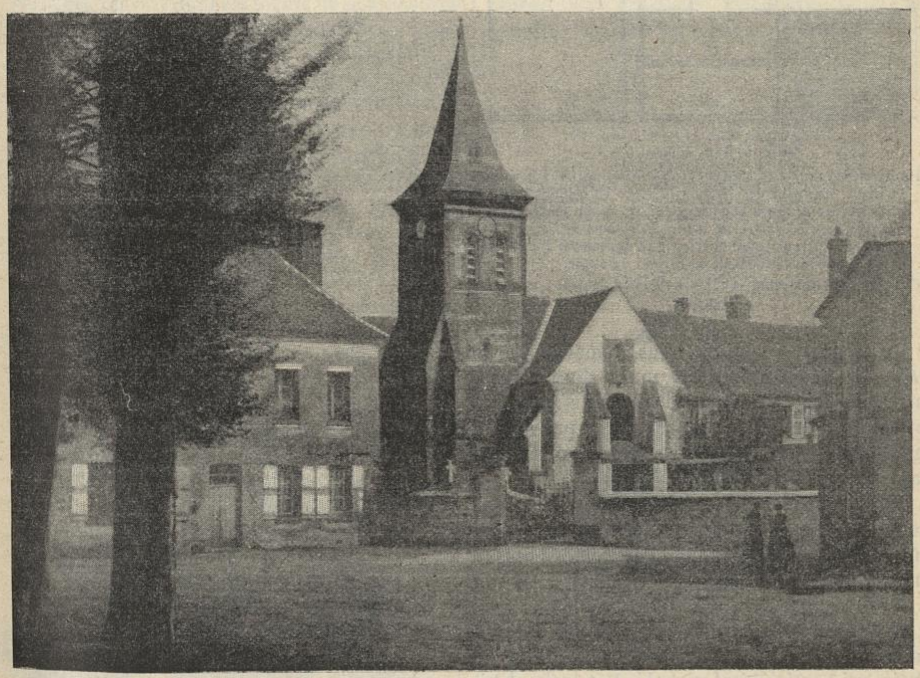


Fig. 399. — Photographie obtenue avec la Photo-jumelle Carpentier.

Ce châssis se compose d'une boîte carrée dont le fond s'ouvre à charnières. Elle est surmontée d'un tube en cuivre dont l'extrémité reçoit le petit cliché. Les rayons lumineux qui ont traversé ce cliché passent à travers une lentille et vont impressionner le papier sensible placé au fond de la boîte sur le fond mobile. En 15 secondes d'exposition au jour diffus on obtient par développement une épreuve très artistique sur papier Eastmann (fig. 398 et 399). A la rigueur, on peut tirer ainsi les épreuves sans attendre que le cliché soit sec. On voit combien le système est commode et expéditif.

Ce petit appareil résout, à notre avis, de la façon la plus heureuse, le desideratum de tout amateur : *Faire petit pour obtenir grand.* Les épreuves que nous avons vues, bien qu'obtenues de clichés faits par un mauvais temps, sont extrêmement intéressantes et bien venues.

L'objectif rectiligne sort de chez M. Balbreck et paraît excellent.

Nous présentons nos félicitations à l'inventeur de cet appareil qui va faire bien des heureux maintenant que nous voici arrivés à l'époque où la photographie instantanée va battre son plein.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pour assurer le bon fonctionnement de l'appareil, M. Richard, le nouveau directeur du Comptoir vend de mignonnes boîtes de plaques préparées spécialement sur verre mince par M. Guilleminot.

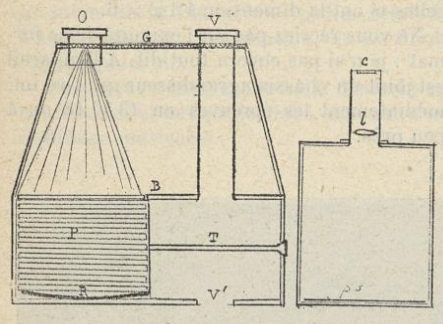


Fig. 400.

PHOTO-JUMELLE. — *O*, objectif; *G*, guillotine; *V V'*, viseur; *P*, tiroir, magasin des plaques; *T*, tige entraînant le tiroir et le ressort *R* après chaque pose; *B*, butoir empêchant la plaque posée de suivre le tiroir; *R*, ressort ayant pour but de saisir la plaque posée et tombée et de soulever tout le bloc de glace par le mouvement de revient du tiroir.

CHASSIS AGRANDISSEUR. — *c*, petit cliché; *l*, lentille; *ps*, papier sensible.

A la même vitrine, nous remarquons le *Photosphère* appareil à main dont l'éloge n'est plus à faire. Pour la circonstance il a revêtu son habit de fête, car il se présente à nous sous une forme luxueuse que nous ne lui avions pas encore vue.

L'objectif est d'une rare finesse si nous nous en rapportons aux épreuves que nous a montrées M. Richard qui a décidément la main heureuse.

Nous avons encore vu une chambre à main nouvelle, d'un prix modique (60 fr.), mi-partie bois, mi-partie métal nickelé. Les trois châssis doubles qui l'accompagnent nous ont paru très sérieux; c'est là le point important pour un appareil qui doit braver le soleil.

Cette chambre se distingue des autres en ce qu'elle permet la mise au point avec un objectif quelconque, et cela sans que son volume en soit augmenté, le chariot métallique se rabattant pour emprisonner le soufflet à la manière des chambres pliantes.

De plus, le verre dépoli porte une gaîne en peau remplaçant le voile noir et se rabattant sur la glace de façon à ne tenir aucune place et à protéger cette glace.

(*A suivre.*) A. TOURNOIS.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

LES PLANTES CARNIVORES

SOMMAIRE : *Drosera* ou *Rossolis*. — La capture de l'insecte. — La digestion. — Les résultats. — *Pinguicula* ou *Grassette*. — *Utriculaire*. — Rôle digestif discuté des autres. — Leur rôle évident. — *Dionée* attrape-mouches. — Une merveille. — *Sarracenia*. — *Népenthes*. — Encore et toujours les microbes.

Pour se nourrir, la plupart des plantes puisent par leurs racines les matières nutri-

Fig. 401. — *Drosera* ou *Rosée de soleil* (grandeur nature).

tives contenues dans le sol et absorbent par leurs feuilles les gaz de l'atmosphère indispensables à leur développement. Mais il existe un certain nombre de plantes, appartenant d'ailleurs à des familles très diverses, qui présentent un autre mode d'alimentation fort curieux; je veux parler de ces plantes qui, par des mécanismes divers que nous allons décrire, sont susceptibles de capturer de petits animaux et de les digérer : on désigne ces plantes extraordinaires sous le nom de *plantes carnivores*. Leur nombre n'est pas très élevé et

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

celles que nous allons signaler sont à peu près les seules connues.

En France, dans les endroits marécageux des landes et des bois, il n'est pas rare, surtout dans le midi, de rencontrer une petite plante étalée sur le sol et toute couverte de petites gouttelettes liquides qui brillent au soleil comme de la rosée. De là le nom de *Rosée de soleil* ou de *Rossolis* que lui donnent les paysans.

Les botanistes l'appellent *Drosera* (fig. 401), mot tiré du grec et signifiant « couverte de rosée ». Si l'on examine avec soin un pied de Rossolis, on voit qu'il est formé de nombreuses feuilles, de grandeur diverse, attachées presque toutes au même point et se dirigeant en rayonnant à la manière d'une rosette. A la fin de l'été, du centre de cette rosette, s'élève une tige dont la longueur atteint à peine un décimètre et qui porte des fleurs blanches. La forme des feuilles de Drosera est tout à fait particulière. La queue de la feuille, le pétiole comme l'on dit en botanique, est très mince, mais à son sommet il s'évase peu à peu pour former une lame ayant l'aspect d'une cuillère. De tout le pourtour de celle-ci partent, en rayonnant, de gros poils d'une couleur rouge, terminés par une petite tête renflée, souvent enveloppée d'une grosse goutte d'un liquide incolore et visqueux.

La face de la feuille tournée du côté du sol est absolument lisse; mais toute la face qui regarde le ciel est couverte de longs poils glanduleux analogues à ceux du pourtour et diminuant de grandeur à mesure qu'on se rapproche du centre. Lorsque l'on observe un pied de Rossolis un peu de temps, on ne tarde pas à voir venir un insecte se poser sur une des feuilles dans l'espoir d'y trouver sa nourriture. Sentant aussitôt ses pattes et ses ailes retenues par le liquide de chacun des poils, il se débat désespérément, comme un oiseau pris dans de la glu, et le plus souvent sans succès. Bientôt tout effort deviendra inutile. Les poils voisins de l'insecte s'infléchissent peu à peu vers lui de manière à venir placer leur tête visqueuse sur son corps; il en est de même des poils qui sont un peu plus éloignés. Au bout d'une heure environ, tout les poils se sont rabattus sur le malheureux insecte qui ne tarde pas à périr étouffé au milieu du liquide qui l'englue de toute part.

Mais la feuille n'est pas encore satisfaite : elle se replie, en effet, sur elle-même de manière à envelopper complètement l'insecte qui disparaît à la vue. Laissons la plante ainsi pendant quelque temps. Au bout d'un jour ou deux, des phénomènes inverses se produisent : la feuille se déroule, les poils se relèvent l'un après l'autre et reprennent la position qu'ils avaient au début. Quant à l'insecte il est devenu presque méconnaissable, il ne reste de lui que l'enveloppe dure qui le recouvrait, sa chair ayant absolument disparu. Les restes de la victime évacués, la feuille est de nouveau apte à capturer un autre insecte.

Que s'est-il donc passé pendant que la feuille était repliée sur elle-même?

Plusieurs naturalistes, Darwin en particulier, ont étudié cette question et sont arrivés aux conclusions suivantes. D'abord le liquide sécrété par la feuille, d'alcalin qu'il était avant la capture de l'insecte, devient acide;

Fig. 402. — *Pinguicula vulgaris* (grandeur nature).

puis il s'y forme une matière spéciale, analogue à celle qui se trouve dans l'estomac des animaux, et connue sous le nom de *pepsine*. On sait que c'est grâce à cette matière que les aliments ingérés sont transformés, digérés, comme l'on dit, et susceptibles par suite d'être absorbés. Dans la feuille la pepsine joue le même rôle : elle attaque la chair des insectes et la digère. La matière ainsi produite est peu à peu absorbée par la feuille et sert à la nourriture de toute la plante. Il n'y a que les parties dures du squelette externe de l'insecte qui ne peuvent être digérées et qui sont rejetées. C'est, on le voit, une digestion analogue à celle qui se produit dans le tube digestif des animaux.

Le mécanisme du rabattement des poils est encore inconnu; tout ce qu'on sait, c'est qu'il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

est provoqué par l'attouchement du corps de l'insecte sur la feuille. En effet, si l'on dépose une substance quelconque, telle qu'un grain de sable ou si l'on se contente d'irriter, de chatouiller le centre de la feuille avec une épingle, les poils se rabattent de la même façon. Cependant le mouvement se produit diversement suivant les cas. Il est très lent lorsqu'on dépose un grain de sable, il est un peu plus rapide avec un insecte mort, et enfin, il atteint toute la rapidité dont il est susceptible avec un insecte vivant.

Le *Drosera* n'est pas la seule plante carnivore de nos pays. Dans les mêmes parages,

Fig. 403. — *Dionœa muscipula* (1/3 de nature).

on trouve une autre plante d'aspect tout différent : c'est la *Grassette*, l'*herbe grasse*, l'*herbe huileuse*, la *langue-d'oie*. C'est le *Pinguicula vulgaris* (fig. 402) des botanistes. La Grassette est, comme le Drosera, composée d'une rosette de feuilles; mais celles-ci n'ont pas la légèreté et l'élégance des feuilles du Drosera. Ainsi que ses noms vulgaires l'indiquent, les feuilles de la langue-d'oie sont ovales et épaisses. Toute leur face supérieure est couverte de petits poils glanduleux. En voyant une feuille d'aspect aussi massif que celle du *Pinguicula*, on ne se douterait vraiment pas qu'elle peut capturer des animaux aussi agiles que le sont les insectes. Cela est cependant : si une bestiole a le malheur de passer sur une feuille, ses pattes sont englués et elle ne tarde pas à ne plus pouvoir s'échapper; c'est alors que la feuille toute entière se replie latéralement sur l'insecte, s'enroule comme un cornet autour de lui et finalement le digère.

Une autre plante de nos pays, mais celle-ci complètement aquatique, est aussi susceptible de capturer des petits animaux : c'est l'*Utriculaire*. A part ses fleurs qui viennent s'étaler à l'air toute la plante est sous l'eau. Elle possède deux sortes de feuilles : les unes en forme d'aiguilles ne présentent rien de particulier; les autres ressemblent à de petites outres ventrues dont l'orifice serait garni de poils assez long. L'intérieur de la vésicule est également garni de poils. Si un petit animal aquatique, un crustacé par exemple, pénètre dans une de ces outres, par suite de la direction des poils, il lui est impossible d'en sortir. Il paraît qu'une fois pris au piège, il est digéré. Mais il faut bien dire que c'est là un point qui est loin d'être établi. On tend aujourd'hui à considérer la capture des animaux par l'Utriculaire comme accidentel et n'étant d'aucun profit pour la plante. Les vésicules servent, en effet, à un autre usage, que personne ne met en doute. Au moment de la floraison, les outres se remplissent d'air et soulèvent la plante jusqu'à ce qu'elle vienne flotter à la surface de l'eau, de manière que les fleurs puissent s'épanouir à l'air. Lorsque le fruit commence à se former, l'air des vésicules est remplacé par un mucus abondant; la plante devenue plus pesante redescend au fond de l'eau pour y mûrir ses graines tranquillement.

Si le nom de carnivore ne semble pas devoir être donné à l'Utriculaire, il n'en est pas de même d'une plante qui croît dans les prairies marécageuses de la Caroline du nord et qui est une des plus curieuses du monde végétal, *miraculum naturæ*, comme disait Linné, la *Dionæa muscipula* (fig. 403) ou *Dionée attrape-mouches*. Sa taille est un peu plus grande que celle du Drosera, ses feuilles, disposées en rosette, ont un aspect bizarre. La partie inférieure ressemble à une feuille ordinaire, elle est aplatie et membraneuse; vers le haut elle se rétrécit et se continue par l'intermédiaire d'une portion amincie avec une lame aplatie de forme arrondie ou ovalaire; sur la ligne médiane est un sillon très profond, longitudinal, qui la divise en deux lobes latéraux, légèrement excavés au centre. Le bord libre de chacun des lobes se prolonge en de longues épines disposées de façon à venir s'entrecroiser lorsque l'un des lobes se rabat sur l'autre.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIB. DU CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Enfin, il faut signaler la présence de trois petits poils sur la face supérieure de chacun des lobes. Ces poils passent inaperçus au premier coup d'œil, mais nous verrons tout à l'heure qu'ils ont une grande importance.

A l'état ordinaire la feuille est largement étalée, mais vienne un insecte se poser sur le sommet, aussitôt les deux lobes, pivotant sur la charnière médiane, se rabattent l'un sur l'autre en emprisonnant entre eux la bestiole qui ne peut plus s'échapper, par suite de l'enchevêtrement des épines. Le captif est alors digéré par le liquide que secrètent les glandes rougeâtres dont la feuille est abondamment pourvue.

Lorsque les matières nutritives de la victime ont été complètement absorbées, la feuille se rouvre peu à peu et le squelette est expulsé. Il est à noter que toutes les parties de la feuille ne sont pas irritables. Pour que la feuille se ferme, il faut que les pattes de l'insecte viennent toucher l'un des six poils dont nous avons signalé l'existence vers le centre de chacun des lobes.

(*A suivre.*) H. Coupin.

PROBLÈME

Calculer en unités C G S la pression atmosphérique qui correspond à l'observation suivante :

Indication du thermomètre.....	18°
Hauteur barométrique lue sur une échelle en argent.....	71cm
Coefficient de dilatation absolue du mercure	$\frac{1}{5550}$
Coefficient de dilatation linéaire de l'argent.....	2×10^{-5}

Ajoutons que la chambre barométrique a un volume de 12 centimètres cubes et renferme 3 centièmes de milligrammes d'air.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 mai 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. P. Painlevé : Note « *sur les intégrales de la Dynamique* », présentée par M. Darboux. — M. R. Liouville : Note « *sur les équations de la Dynamique* ».

Physique. — M. Périgaud : Note « *sur la flexion du cercle mural de Gambey* », présentée par M. Wolf. — M. G. Bigourdan : Note « *sur les apparences actuelles de l'anneau de Saturne* », présentée par M. Mouchez. — M. de Sparre : Note « *sur l'équation approchée de la trajectoire d'un projectile dans l'air, lorsqu'on suppose la résistance proportionnelle à la quatrième puissance de la vitesse* », présentée par M. Resal. — M. F. B. de Mas : « *Recherches expérimentales sur le matériel de la batellerie* », note présentée par M. Sarrau. — M. Ch. Antoine : Note « *sur l'équation caractéristique de diverses vapeurs* ». — M. A. Charpentier : Note « *sur les deux phases de la persistance des impressions lumineuses* », présentée par M. Brown-Séquard.

Chimie. — MM. Berthelot et Matignon : Note « *sur les chaleurs de combustion et de formation de l'alcool et des acides formique et acétique* ». — M. P. Schutzenberger : Note « *sur quelques faits touchant l'histoire chimique du nickel* ». — MM. Arm. Gautier et L. Landi : Note « *sur les produits du fonctionnement des tissus, et particulièrement des muscles, séparés de l'être vivant. Méthodes analytiques* ». — M. J. Gal : Note « *sur le soufre mou trempé à l'état de vapeur* », présentée par M. Troost. — MM. G. Rousseau et G. Tite : Note « *sur quelques azotates basiques* », présentée par M. Troost. — M. E. Guenez : Note « *sur la préparation et les propriétés du cyanure d'arsenic* », présentée par M. Moissan. — M. Ad. Carnot : Note « *sur la recherche du fluor dans les os modernes et les os fossiles* », présentée par M. Daubrée. — MM. E. Jungfleisch et E. Léger : Note « *sur l'apocinchonine et la diapocinchonine* » — M. de Forcrand : Note « *sur la pyrocatéchine monosodée* ». — M. C. Matignon : Note « *sur les substances liées au carbone et à l'azote. Application aux composés explosifs* ». — M. G. Massol : Note « *sur l'acide bibromo-malonique* ». — M. C. Bardy : Note « *sur la recherche des alcools supérieurs dans l'alcool vinique* », présentée par M. Troost. — M. P. Th. Muller : Note « *sur l'action des éthers d'acides non saturés sur l'éther cyanacétique sodé* », présentée par M. Friedel. — M. Ch. Lauth : Note « *sur une benzidine tétraméthyl-méta-diamidée* », présentée par M. Schützenberger.

Sciences naturelles. — M. A. Pomel : Note « *sur le* Bramus, *nouveau type de Rongeur fossile des phosphorites quaternaires de la Berbérie* ». — M. G. Pruvot : Note « *sur l'embryogénie d'une* Proneomenia », présentée par M. de Lacaze-Duthiers. — M. Kœhler : Recherches « *sur la cavité générale et sur l'appareil excréteur des birrhipèdes* », présentées par M. Milne-Edwards. — M. C. Houlbert : Note « *sur l'étude anatomique du bois secondaire des Apétales à ovaire infère* », présentée par M. Duchartre. — M. A. de Grossouvre : Note « *sur les relations du trias du sud-est du bassin de Paris* ». — M. E. Renou : Note « *sur les variations de la température moyenne de l'air dans la région de Paris* ». — M. E. A. Martel : Note « *sur la glacière naturelle du Creux-Percé (Côte-d'Or)* », présentée par M. L. Cailletet.

CHRONIQUE

La pluie et le beau temps. — La question du jour, la question *brûlante* entre toutes, c'est celle de « la pluie et du beau temps ». Tout le monde s'en occupe, à la ville comme à la campagne, et tout le monde en parle, soit pour maudire le beau temps soit pour souhaiter ardemment la pluie. La sécheresse est devenue tellement intense, qu'il n'est presque plus de végétaux qui n'en souffrent plus ou moins, sans parler des animaux, y compris l'espèce humaine. Une seule

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

catégorie d'individus osent jouir, et même se réjouir, actuellement de la souffrance publique : ce sont les arthritiques, rhumatisants et autres éclopés articulaires, dont les douleurs tenaces et les engorgements rebelles se sont mis à fondre comme neige au soleil.

On n'entend plus les gens se plaindre comme précédemment, de ce que « la terre se refroidit ». Il est vrai que d'autres prétendent déjà « qu'elle se réchauffe » (probablement sous l'influence de la comète signalée l'hiver dernier) et qu'*on n'a jamais vu* sécheresse pareille au mois de mai. Rien de si commun que les mots « jamais et toujours » dans la bouche des gens du monde. Rien de si réjouissant que de leur voir transformer une observation unique et incomplète en axiome de météorologie. Voyons ce qu'il y a de fondé dans l'affirmation précédente.

Il suffira pour cela de rechercher les quantités d'eau tombées pendant les mois de mars, avril et mai de ces 15 dernières années et de les comparer à celles de la présente année. Ce tableau de comparaison a été fait récemment, d'après les registres d'observations de la Station météorologique du Parc St-Maur, et il a été communiqué à la presse par M. Mascart. Le voici, in extenso.

Années	Mars	Avril	Mai
1877.	80 millim.	56 millim.	82 millimètres.
1878.	58 —	61 —	63 —
1879.	28 —	99 —	56 —
1880.	6 —	52 —	1 (1 j. de p.)
1881.	38 —	41 —	72 millimètres.
1882.	36 —	47 —	70 —
1883.	29 —	22 —	37 —
1884.	17 —	30 —	51 —
1885.	36 —	35 —	39 —
1886.	60 —	51 —	59 —
1887.	24 —	36 —	81 —
1888.	88 —	46 —	28 —
1889.	27 —	55 —	60 —
1890.	29 —	43 —	45 —
1891.	61 (21 j. de p.)	45 (10 j. de p.)	84 (23 j. de p.)
1892.	50 (8 —)	10 (7 —)	7 (6 —)

Ce qui saute aux yeux, c'est qu'au mois de mai 1880, le pluviomètre n'a accusé que 1^{mm} d'eau, tandis qu'il en a accusé 7^{mm} pendant les 25 premiers jours du mois de mai actuel : donc la sécheresse au mois de mai 1880 a été encore plus grande que cette année. En revanche, si l'on fait le total des indications pluviométriques pour les deux mois de mai et avril, on la trouve plus faible pour cette année-ci que pour toutes les autres. Tandis qu'en 1879, ce total a atteint 155^{mm}, il n'a été que de 17^{mm}, jusqu'au 25 mai 1892. Et comme aucun indice ne faisait prévoir à cette date un changement de temps, on doit considérer ce minimum de 17^{mm} comme le chiffre définitif.

Comparaison de la finesse des sens chez les deux sexes. — L'exquise et supérieure sensibilité des femmes, qui était si bien établie, comme un dogme, chez les bons Français, inventeurs de la Chevalerie, paraît fortement mise en doute par le célèbre physiologiste italien, *César Lombroso*. Il ne s'agit ici, bien entendu, que de la sensibilité physique.

Ainsi le sens de l'odorat serait deux fois plus fin chez les hommes que chez les femmes. Cela résulte d'expériences faites par *Nichols* et *Bailey* sur un grand nombre et une grande variété d'individus des deux sexes. Par exemple, l'*essence de citron*, dissoute dans l'eau au deux cent cinquante millième, fut très bien sentie par les hommes; il fallut doubler la proportion d'essence pour que la solution fût sentie par les femmes. Pour d'autres substances odorantes la différence des doses fut plus forte. Ainsi pour l'*acide prussique*, la solution sentie par les femmes devait être cinq fois plus concentrée que la solution sentie par les hommes. « Si bien — dit M. César Lombroso — que le goût des femmes pour les fortes odeurs semblerait provenir de ce fait que, les sentant moins, elles les supportent mieux. »

Si nous ne craignions pas d'être taxés d'irrévérence nous ajouterions un argument en faveur de la thèse du physiologiste italien : c'est que, chez les animaux mêmes, la sensibilité de la femelle paraît inférieure à celle du mâle. Ainsi le lièvre mâle a l'ouïe bien plus fine que la femelle : car, en route, il tend les deux oreilles, tandis que la femelle les laisse pendantes, comme étant inutiles à l'audition des bruits lointains.

Guerre aux destructeurs d'oiseaux! — Au moment où les rongeurs de toute taille et de toute espèce pullulent sous l'ardeur du soleil et dévorent à l'envi ce que les gelées tardives et les chaleurs prématurées nous avaient laissé de verdure, de légumes et d'espérances de fruits, il était opportun de pousser un cri d'alarme contre la destruction toujours croissante des oiseaux insectivores, ces précieux auxiliaires des agriculteurs. Ce cri d'alarme, M. Xavier Raspail l'a poussé, très énergique et très émouvant, dans une « Lettre à M. le Ministre de l'Intérieur », sur :

« La destruction des oiseaux insectivores autorisée dans plusieurs départements. »

Elle a trouvé de l'écho dans toute la presse, qui en a reproduit les traits principaux, et en a adopté et soutenu les conclusions.

Il paraît que dans plusieurs départements de l'Est, on pratique couramment, *avec autorisation officielle*, la chasse *à la tendue* (1). Pendant deux mois, dans deux forêts communales, en Meurthe-et-Moselle, on a pu relever les massacres suivants :

10,015 fauvettes, rossignols, rouges-gorges, rouges-queues, troglodytes et roitelets; 2,900 mésanges; 1,180 merles et grives; 1,370 pinsons; 47 geais; 32 buses et éperviers : soit 15,544 oiseaux, dont 13,000 sont d'admirables destructeurs d'insectes. De même, dans quelques départements du Centre et de l'Est, où les alouettes viennent se reposer, au moment de leur passage, on emploie soit des filets trainés par la nuit noire, soit des lacets de crins tendus dans les sillons, avec la complicité ou l'autorisation tacite des autorités locales. Dans ces départements on peut évaluer à un million, la quantité d'alouettes, d'hirondelles et de chardonnerets, pris annuellement. C'est là que les plumassiers s'approvisionnent d'ailes, d'aigrettes, de plumes et de queues d'oiseau, qui sont vendus au kilogramme et transportés à Paris pour satisfaire aux exigences toujours croissante des modes féminines.

En présence de ces abus, M. Xavier Raspail réclame l'application stricte — en dépit des coutumes soi-disant locales — de l'article 9 de la loi de 1844 : « Nul ne « peut se livrer à la chasse sans permis et autrement, « qu'à *tir* et à *courre* — tous autres moyens de chasse « étant formellement prohibés, à l'exception des furets « et des bourses à prendre les lapins. »

Nous nous associons de tout cœur — dussions-nous êtes privés à jamais de la contemplation des chapeaux à plume, — à cette généreuse et utile croisade contre ce nouveau « massacre des Innocents. »

Clôture du 4e Lendit de Paris. — Dimanche dernier ont eu lieu, sur le grand lac du Bois de Boulogne, des régates scolaires qui ont brillamment terminé les épreuves successives du *4e Lendit de Paris*. Nous reviendrons prochainement sur les résultats généraux de ce « Grand Concours » d'un nouveau genre.

(1) *La tendue* consiste dans l'emploi d'un piège appelé *raquette*, où les oiseaux se prennent par les pattes, qui sont souvent broyées.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 3 au 9 juin 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A LŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure**, **Jupiter**.

Au coucher du soleil. — **Vénus**.

La Nuit. — **Saturne** et **Mars**.

Au Zénith. — La Grande Ourse, le Bouvier, le Cœur de Charles, la Couronne boréale.

Au Sud. — La Vierge, la Balance, le Serpent, le Scorpion, le Corbeau, l'Hydre.

A l'Ouest. — l'Hydre, la Coupe, la Chevelure, le Lion, le Cancer, les Gémeaux (CASTOR et POLLUX à l'horizon).

Au Nord. — Le Cocher, Persée, Cassiopée, Céphée, la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon.

A l'Est. — Le Cygne, l'Aigle, la tête du Dragon, la Lyre, Hercule, Ophiuchus.

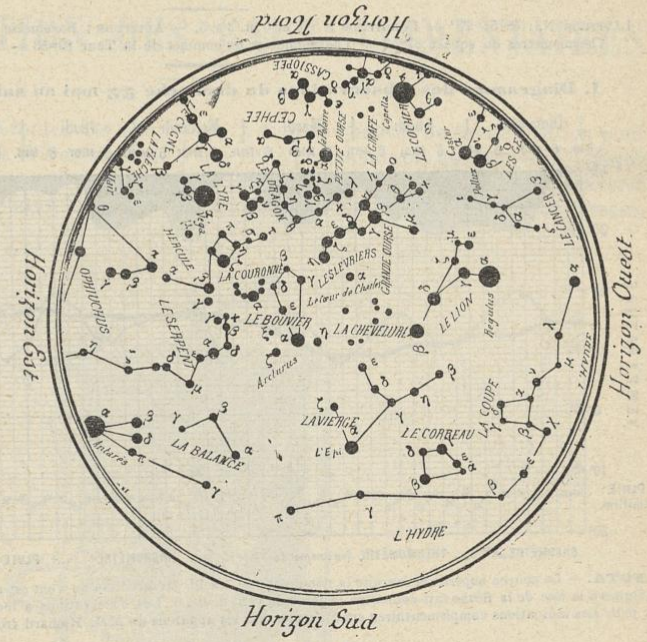


Fig. 404. — Aspect du ciel pour Paris vers neuf heures du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en juin :

A l'aide d'une jumelle : examiner la voie lactée dans les régions du Cygne et de l'Aigle. La Chevelure de Bérénice.

A l'aide d'une lunette : les amas d'Hercule, du Serpent, d'Ophiucus, de la Vierge. — Les étoiles doubles ou multiples : ν, ψ, ο, μ du Dragon, δ, β, κ, ξ, μ Céphée, γ de la Vierge; γ Lion; ε, π, ξ; μ Bouvier; σ Couronne, α, β, ρ Hercule; ω, β, σ, ν du Scorpion (ANTARÈS) δ, la quadruple ε, VÉGA de la Lyre. Pour les autres constellations, se reporter au nº 83 de la *Science Moderne*.

Position des planètes :

Mercure précède le lever du soleil, difficile à voir. **Vénus** brille tous les soirs au couchant, le plus grand éclat le 1er juin. **Mars** visible dans la seconde partie de la nuit. **Jupiter**, inobservable, se lève à l'aurore. **Saturne**, visible toute la nuit.

Positions qui ne sont pas indiquées sur la carte : l'amas du cancer entre les étoiles δ et γ, l'étoile ε de la Lyre, au-dessus de VÉGA, l'amas d'Hercule (13 M) entre les étoiles η et ζ. La variable R de l'Hydre se trouve à gauche de l'étoile γ. L'étoile μ de Céphée, au-dessous l'étoile α en allant vers β Cassiopée.

Phénomènes :

Le 6 juin, de 7 h. 52 à 8 h. 58 m. du soir, occultation par la **Lune** de λ Vierge (4e grand. 5).

Le 9 juin, de 0 h. 26 à 1 h. 13 m. du matin, occultation par la **Lune** de δ Scorpion (2e gr. 3).

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
3 Juin	4 h. 2 M.	11 h. 58 m. 0 M.	7 h. 55 S.	
4 —	4 1	11 58 10	7 56	
5 —	4 0	11 58 21	7 57	
6 —	4 0	11 58 31	7 57	
7 —	4 0	11 58 42	7 58	
8 —	3 59	11 58 54	7 59	
9 —	3 59	11 59 5	8 0	
Lune				
3 Juin	0 h. 38 S.	7 h. 12 S.	1 h. 16 M.	9
4 —	1 45	7 51	1 31	10
5 —	2 51	8 30	1 44	11
6 —	3 58	9 11	1 58	12
7 —	5 6	9 54	2 14	13
8 —	6 16	10 40	2 32	14
9 —	7 27	11 29	2 55	15

Premier Quartier, le 2, à 10 h. 1 m. du matin.

Le 1er Juin

Mercure	3 h. 16 M.	10 h. 36 M.	5 h. 59 S.
Vénus	6 44 M.	2 52 S.	11 0 S.
Mars	11 50 S.	4 16 M.	8 39 M.
Jupiter	1 56 M.	8 24 M.	2 53 S.
Saturne	0 32 S.	6 57 S.	1 25 M.
Uranus	4 12 S.	9 19 S.	2 30 M.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

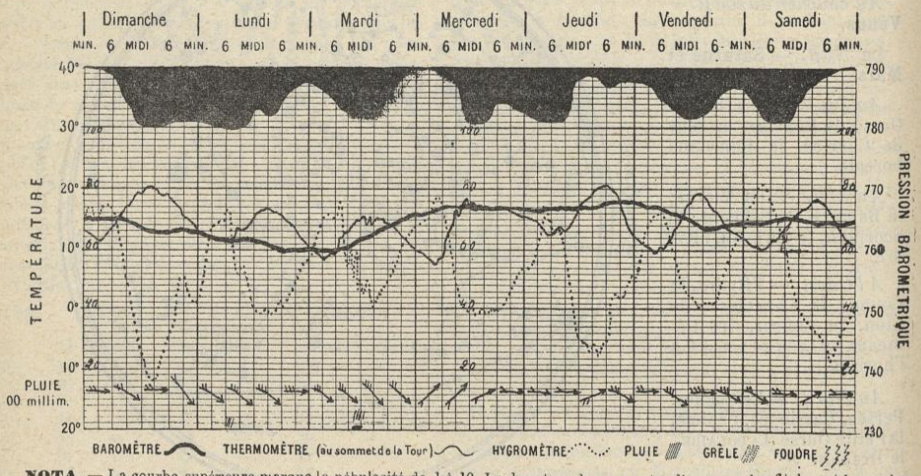
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 22 mai au samedi 21 mai 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. 15	764.58	10.5	20.0	15.25	12.4	16	77	W.	16.8	»	7.3	Nuageux.
L. 16	760.86	10.7	16.7	13.70	12.1	36	75	W-N-W	23.6	0	6.8	» Gouttes.
M. 17	761.95	9.3	15.5	12.10	11.5	40	78	W-N-W	22.2	0.2	6.2	» Pluie
M. 18	767.52	7.8	18.4	13.10	11.4	36	78	S.-W.	10.0	»	5.2	»
J. 19	767.16	12.7	20.2	16.45	11.7	24	74	W.	19.0	»	7.8	» Couv. le mat.
V. 20	764.89	9.6	19.3	14.45	12.0	40	72	W.	26.6	»	7.6	»
S. 21	765.27	10.0	18.5	14.25	12.0	24	81	W.	17.5	»	6.7	» Assez beau.
Moyenne	764.60	10.08	18.37	14.18	10.44	»»	»»		»	Total 0.2	Total 47.6	

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

PROCÉDÉ POUR LUSTRER LE LINGE. — Au moment où l'empois est encore chaud, il suffit de le remuer avec une bougie de bonne qualité (en stéarine) pour qu'une partie de la stéarine se fonde et se mêle à l'empois. Lorsque l'on empèse ainsi et que le fer chaud se promène sur le linge, on obtient un lustrage très brillant. Pour un litre d'empois il faut 4 à 5 centimètres d'une bougie.

ENCRE POUR IMPRIMER SUR CELLULOÏD. — On a pu voir à l'Exposition de 1889, section américaine, de jolis spécimens d'impression de gravures, portraits ou paysages, faits sur des plaques minces de celluloïd ivoire. Les fabricants d'encre, pour imprimer sur cette matière ou d'autres semblables à base de pyroxyline, emploient habituellement un dissolvant de la pyroxyline (acide acétique, mélange d'alcool et d'éther) pour faire pénétrer l'encre dans les surfaces à imprimer.

Voici, d'après la *Revue de chimie industrielle,* une composition qui permet de se passer de dissolvant :

Formule pour l'encre noire.

Matière colorante.....	12 parties.
Albumine.....	12 —
Glycérine.....	1 —
Eau.....	10 —

Après l'impression, les plaques sont portées à une température supérieure à 80° c. pour coaguler l'albumine. L'impression ainsi obtenue peut résister à toutes les frictions.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

CNAM CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉS

LA PURIFICATION DES EAUX ALIMENTAIRES

Nous avons démontré que toutes les eaux peuvent être contaminées (1). S'il existe dans la nature des eaux dont la pureté théorique est reconnue, telle que les eaux de source, il y a trop de chances de contamination pour que cette pureté ne soit qu'un mythe, lorsque cette eau vous arrive après avoir traversé quelques centaines de kilomètres de terrain,

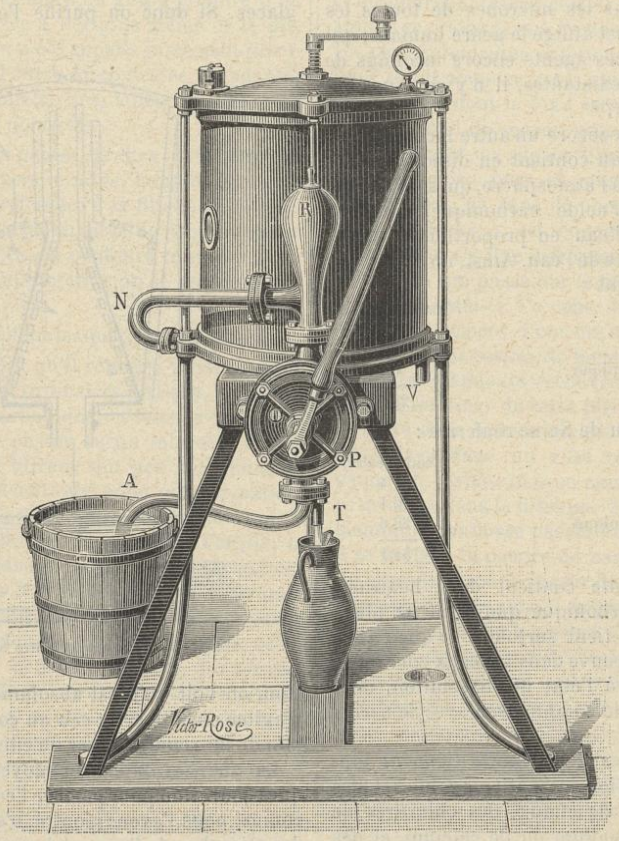


Fig. 405. — Filtre a pompe : *A*, tuyau d'aspiration; *N*, tuyau de refoulement; *P*, pompe; *R*, réservoir d'air; *T*, eau filtrée; *V*, robinet de vidange.

dans des conduites dont il est toujours difficile d'assurer l'impénétrabilité absolue aux germes venus du dehors. Une nécessité s'impose donc : considérer toute eau comme suspecte, et la purifier. Par quels moyens? C'est ce que nous nous proposons d'expliquer maintenant.

Un premier moyen, l'*ébullition*, se présente immédiatement à l'esprit. L'expérience a démontré que la plupart des microbes pathogènes, connus jusqu'à ce jour, meurent à 100°, si cette température est maintenue pendant

(1) Voir les numéros 79, 81 et 84.

BIB. DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quelques minutes; il en est ainsi par exemple, pour les spores ou germes de la *bactéridie charbonneuse*, pour le *bacille typhique*, pour le *bacille du choléra*. Néanmoins, à cet égard, une affirmation générale serait peut-être imprudente. Des expériences de M. Pasteur ont démontré que les germes de certains microbes des eaux résistent à une chaleur humide de 100° pendant 1 heure et de 105° pendant quelques minutes; ces germes ne sont pas pathogènes, il est vrai; mais qui sait si, dans certaines circonstances, rencontrant par exemple un organisme affaibli, ils ne peuvent pas le devenir? Enfin, il est évident que nous ne connaissons pas les microbes de toutes les maladies dont est affligé le genre humain; qui sait si, parmi ces agents encore inconnus de maladies déjà existantes, il n'y en a pas qui résistent à 100°?

L'ébullition a encore un autre inconvénient. On sait que l'eau contient en dissolution des gaz empruntés à l'atmosphère, qui sont l'azote, l'oxygène et l'acide carbonique. Ces gaz existent dans l'eau en proportion variable, suivant la nature de l'eau. Ainsi, un litre d'eau de pluie renferme :

	Centim. cubes.
Azote	15,1
Oxygène	7,4
Acide carbonique	0,5
	23,0

Un litre d'eau de Seine renferme :

	Centim. cubes.
Azote	21,4
Oxygène	10,1
Acide carbonique	22,6
	54,1

L'eau courante contient donc beaucoup plus d'acide carbonique que l'eau de pluie. Cette différence tient surtout à ce que l'acide carbonique se trouve dans les eaux courantes, non seulement à l'état de dissolution, mais encore à l'état de combinaison avec le carbonate de chaux.

De plus, les eaux courantes tiennent toujours en dissolution des matières solides, telles que du sulfate de chaux, des chlorures de potassium, de sodium ou de calcium, et des traces d'azotates; ces sels y existent, grâce à leur solubilité dans l'eau. Elles contiennent, en outre, d'autres substances, comme le carbonate de chaux, le phosphate de chaux, et la silice, qui, insolubles par elles-mêmes dans l'eau pure, sont solubles dans l'eau qui contient de l'acide carbonique.

En portant l'eau à l'ébullition on élimine l'acide carbonique, et par suite, on détermine la précipitation de ces derniers corps. Or la présence du carbonate de chaux et du phosphate de chaux dans l'eau est utile pour la nutrition en général, et pour le développement osseux en particulier. La présence de l'acide carbonique rend l'eau agréable au goût et facile à digérer; l'acide carbonique est en effet le stimulant des fonctions de l'intestin; c'est ce qui explique l'usage si répandu de l'eau de Seltz.

L'eau privée d'air est fade et lourde à digérer; les goîtres dont sont affectés les habitants des plateaux voisins des glaciers seraient dus, d'après quelques observateurs, à l'usage de l'eau non aérée provenant de la fonte des glaces. Si donc on purifie l'eau par ébullition, on voit qu'il est absolument nécessaire d'agiter ensuite cette eau au contact de l'air, afin de lui rendre les gaz qu'elle avait perdus.

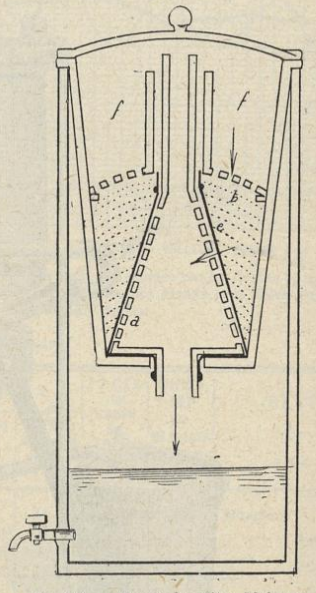


Fig. 406. — Coupe du Filtre Maignen.

La *distillation* est un moyen plus parfait que l'ébullition pour purifier l'eau. La vapeur, comme nous l'avons montré, n'entraîne aucun des microbes de l'eau, et à condition de condenser cette vapeur et de recevoir l'eau de condensation dans des récipients privés de germes, on aura une eau pure. Mais là gît la difficulté pratique. De plus, comme après l'ébullition, il faut agiter l'eau au contact de l'air et lui ajouter quelques sels : chlorure de sodium, bicarbonate de chaux, etc.

Ainsi, ni l'ébullition, ni la distillation ne nous donneront en même temps une eau pure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

et une eau comparable à l'eau naturelle, renfermant les mêmes quantités de gaz et de sels. Il faut donc recourir à un autre procédé pour purifier l'eau, et le mieux pour cela, est d'imiter la nature. Nous avons montré que l'eau qui a traversé une certaine épaisseur de terrain, qui a *filtré* à travers ce terrain, se débarrasse des microbes de telle façon, qu'après un certain trajet, elle est pure. Tachons d'imiter cette filtration naturelle : en suppléant, par quelque artifice, au défaut de temps et de longs parcours, nous aurons de l'eau pure. Au point de vue technique, il faut distinguer deux sortes de filtration; l'une, adaptée aux besoins d'un grand nombre d'individus et placée à l'origine même de la distribution d'eau, a été appelée justement *filtration centrale;* l'autre, au contraire, est adaptée à de petites collectivités, à des familles, c'est la *filtration à domicile.*

Si bonne que puisse paraître cette filtration centrale à travers le sable, nous donnons de beaucoup la préférence à la filtration à domicile, parce que, les chances de contamination étant très faibles, on peut être assuré d'avoir de l'eau pure si toutefois on se sert d'un bon filtre.

Quelles sont donc les qualités d'un filtre?

Il faut d'abord qu'il retienne aussi peu que possible les gaz ordinaires de l'eau, oxygène, azote, acide carbonique, et les sels dissous et qu'il ne laisse passer aucun microbe. Il faut que l'appareil filtrant soit peu compliqué et surtout facile à nettoyer; enfin, comme matière filtrante il ne faut admettre que des substances minérales, telles que le charbon, l'argile, la porcelaine, l'asbeste ou l'amiante incapables de comuniquer à l'eau des qualités chimiques nouvelles. Il faut donc exclure les substances végétales susceptibles de putréfaction, telles que l'éponge, la laine, le coton, les déchets d'étoffe et de feutre, le papier, même pénétré de charbon, la cellulose. Nous ne décrirons qu'un petit nombre de filtres, en choisissant ceux qui présentent quelque mérite.

Les anciennes fontaines filtrantes en pierre de *liais* présentent de nombreux inconvénients. D'abord, la matière filtrante étant naturelle, il est difficile d'assurer qu'elle n'a aucune fissure; si petite que soit cette fissure, elle livre passage aux microbes. Ensuite, admettant même que la pierre n'ait pas de fissure, elle laisse passer les microbes; les pores se remplissent vite d'une matière glaireuse qu'il est très difficile d'enlever; on peut nettoyer la surface de la pierre, mais il n'en est pas de même de l'intérieur. Or cette matière glaireuse sert de milieu de culture aux microbes; ils s'en nourrissent et finissent par pulluler dans la pierre qui au lieu de purifier l'eau ne sert plus qu'à la contaminer.

A la pierre de liais, on a cherché à substituer le charbon. Depuis longtemps, il a la réputation d'absorber les gaz et quelques substances dissoutes dans l'eau. Aussi l'a-t-on appliqué à la construction d'un filtre, *le filtre Maignen* (fig. 406), dont nous allons indiquer les avantages et les inconvénients.

Les matières filtrantes sont : 1° l'asbeste; 2° une poudre noire très fine, faite de chaux et de charbon (carbo-calcis); 3° du charbon animal en grains lavé à l'acide chlorhydrique. Un vase cylindrique extérieur, ouvert par en haut reçoit un autre vase, plus large en haut qu'en bas et dont le fond est percé d'un trou. Entre le fond du second vase et celui du premier, il reste un espace libre constituant le réservoir d'eau pure et muni d'un robinet. D'autre part, un cône de porcelaine creux et percé de trous *a* est engagé dans le vase extérieur, et s'y fixe à frottement par un prolongement qui passe par le trou ménagé dans le fond de celui-ci. Ce cône de porcelaine est revêtu exactement d'une chemise d'amiante *e* fixée avec des cordes de même substance; un manchon d'amiante recouvre aussi le prolongement inférieur de cette pièce et contribue à sa fixité dans le trou du récipient intérieur. On délaye dans un vase rempli d'eau un paquet de carbo-calcis en poudre et l'on verse ce mélange dans le filtre par dessus la chemise d'amiante qui laisse passer l'eau, mais retient à sa surface la poudre de carbo-calcis. Enfin on remplit l'espace autour du tissu d'amiante avec du charbon animal en grains. Par dessus, on place l'opercule perforé *b* surmonté d'un manche, on verse en *ff* l'eau à filtrer, et on recouvre le tout d'un couvercle.

L'appareil peut fonctionner de trois à six mois, selon le degré d'impureté de l'eau. Pour le nettoyer, on retire le charbon en grain, et le tissu d'amiante que l'on lave à grande eau et on remonte le filtre comme il est dit plus haut.

Le filtre Maignen fixe les sels dissous de l'eau et retient les matières organiques. Mais retient-il les microbes? Nous en doutons. De plus, si l'appareil fonctionne trois mois sans se salir, il est peu probable qu'il retienne les impuretés de l'eau; le caractère d'un bon filtre est en effet de s'encrasser vite, c'est la preuve qu'il retient les matières en suspension dans l'eau; de plus le filtre Maignen est d'un nettoyage peu rapide : pour toutes ces raisons,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nous donnons de beaucoup la préférence aux filtres en porcelaine poreuse.

On connait le procédé de M. Pasteur pour stériliser un liquide de culture. Le liquide est versé dans la partie *a* (fig. 407) fermée par un tampon de coton *t* et passe par filtration, de dedans en dehors, à travers la bougie de porcelaine *b*; fixée en *d* au moyen de filasse et de cire : la filtration est facilitée par une aspiration que l'on produit en *c*. Le liquide ainsi filtré est complètement débarrassé des microbes on peut s'en assurer en semant certaine quantité de ce liquide, avec des précautions convenables, dans un autre milieu de culture, elle ne donne lieu à aucun développement. Ce liquide peut être inoculé sans danger aux animaux, tandis que la plus petite quantité du même liquide non filtré amène soit la mort soit la maladie.

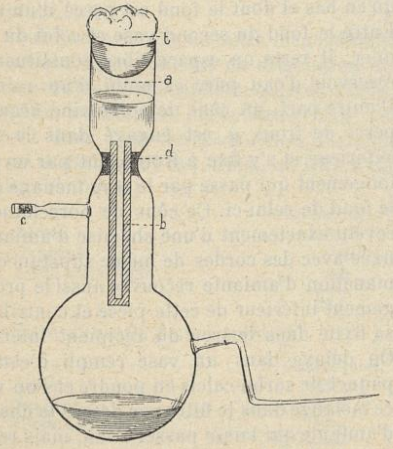


Fig. 407. — Filtre en porcelaine poreuse.

Ce procédé, modifié de façon à le rendre tout à fait pratique, a été appliqué par M. Chamberland. L'appareil consiste essentiellement en une *bougie filtrante* ou tube poreux D ayant 0m20 de longueur sur 0m025 de diamètre avec embase en porcelaine émaillée (fig. 408). On passe la bougie dans une rondelle de caoutchouc que l'on ajuste sur l'embase; on l'introduit ensuite dans un tube métallique, et on visse par dessus un écrou. La fermeture hermétique est ainsi assurée en bas. L'espace entre le tube métallique et la bougie est alors rempli d'eau, et le tube lui-même vissé sur un robinet soudé sur la conduite de distribution de l'eau. L'eau passe ainsi de dehors en dedans, sous la pression de l'eau de la ville.

Une première question se pose? Le filtre Chamberland laisse-t-il, oui ou non passer les bactéries? L'expérience faite par M. Miquel, chef du service micrographique de l'Observatoire de Montsouris, a répondu *non*. Deux bougies furent bien nettoyées, puis portées pendant une heure dans un bain de vapeur surchauffée à 110°, de façon à les stériliser. Une de ces bougies, placée dans son armature métallique fut vissée sur une conduite d'eau de Seine accusant une pression d'un tiers d'atmosphère. 72 litres d'eau filtrée en six jours ont été privés de bactéries; en effet des prises faites au début de la filtration, au milieu et à la fin, semées dans des milieux nutritifs variés, ne donnèrent lieu à aucun développement. La deuxième bougie fût placée sur une conduite d'eau de l'Ourcq, accusant de 3 à 4 atmosphères de pression. 220 litres furent filtrés et reconnus purs.

Un moyen physique, simple et rapide, calqué sur une célèbre expérience de Tyndall, permet de se rendre compte de ce fait, que le filtre Chamberland retient tous les organismes contenus dans les liquides. Si l'on fait tomber un rayon lumineux sur un ballon placé dans une chambre noire et renfermant de l'eau des conduites de la Ville, on suit facilement la trace du rayon, de l'entrée à la sortie, de la même façon qu'on voit un rayon de soleil traverser une chambre dans laquelle flottent des poussières. Si au contraire, l'eau a été filtrée sur un filtre Chamberland, toute trace du rayon lumineux disparaît dans le ballon, ce qui prouve que cette eau ne contient plus en suspension aucune particule solide, organisée ou non.

La matière filtrante de la bougie Chamberland est cuite à une très haute température. Cette cuisson détruit toute trace de matière organique pouvant exister dans la pâte, de sorte que la bougie filtrante est tout à fait imputrescible. Lorsqu'on filtre l'eau à travers des pierres poreuses naturelles ou cuites insuffisamment, la matière organique qu'elles contiennent favorise, au contact de l'eau la culture des microbes qui passent ensuite dans l'eau filtrée. C'est ainsi que quelquefois, l'eau filtrée est moins pure, moins hygiénique que l'eau non filtrée. De plus, les pierres naturelles ne sont jamais parfaitement homogènes dans leur composition; certaines parties sont plus ou moins denses et par suite, l'eau est plus ou moins bien filtrée. La matière poreuse employée par M. Chamberland étant, au contraire, un produit artificiel on peut l'obtenir tout à fait homogène et avec un degré de porosité déterminé.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un des grands avantages du filtre Chamberland est dans la facilité de son nettoyage rapide et complet.

La plupart des filtres employés aujourd'hui sont déclarés pouvoir servir pendant des mois, et même des années, sans être nettoyés. C'est là une preuve que ces filtres n'agissent pas efficacement ; car avec la bougie filtrante il est facile de constater que, après quelques

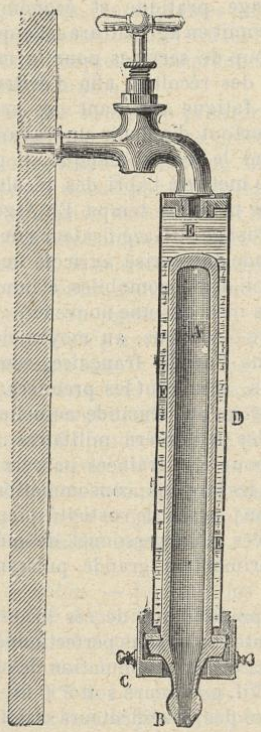


Fig. 408. — Coupe du Filtre Chamberland vissé en E au robinet de distribution.

jours seulement, si l'eau est très sale, et après quelques semaines au plus, lorsque l'eau paraît très pure comme l'eau de Vanne, la surface des bougies filtrantes se recouvre d'une couche mucilagineuse ou terreuse remplie de détritus organiques de toutes sortes. Il est évident en effet qu'un filtre agit d'autant plus efficacement qu'il s'encrasse plus vite. Un filtre qui ne s'encrasse que très lentement où pas du tout est un filtre qui ne filtre pas. — Il faut qu'un bon filtre puisse se nettoyer avec la plus grande facilité. Le filtre Chamberland peut être nettoyé, tous les jours pour ainsi dire en quelques minutes. D'après la disposition adoptée, la surface extérieure seule de la bougie est souillée par les microbes ou les particules terreuses qui s'y sont déposés. Il suffit donc pour le nettoyer de dévisser l'écrou inférieur C, de retirer la bougie, et de la brosser énergiquement sous un courant d'eau. Puis on met la bougie dans une bassine avec de l'eau, de façon que la bougie plonge entièrement, et on fait bouillir pendant 10 minutes. On peut aussi sécher la bougie, et la chauffer sur la flamme du gaz ou sur un fourneau ordinaire. Par ce dernier procédé, on brûle toute la matière organique et on rend à la bougie sa porosité primitive. La même bougie peut ainsi servir indéfiniment.

Sous la pression de deux atmosphères une bougie neuve donne ordinairement vingt à vingt-quatre litres d'eau pure par jour. Peu à peu, cette quantité diminue, à cause de la couche mucilagineuse qui se dépose à la surface de la bougie, et d'autant plus rapidement que la pression de l'eau impure est plus grande. Aussi y a-t-il intérêt à ne pas dépasser deux atmosphères et à faire des nettoyages fréquents. Dans la pratique, un nettoyage et une stérilisation à l'eau bouillante tous les quinze jours suffisent pour assurer le débit convenable d'une eau exempte de microbes.

(*A suivre.*) E. FERNBACH.

L'ÉCLAIRAGE PAR LES HYDROCARBURES LOURDS

Fin (1).

Si, jusqu'à présent, on n'a guère utilisé les foyers intensifs à huiles lourdes qu'à de faibles hauteurs, cela tient surtout au peu de sûreté que présente le fonctionnement des brûleurs autres que celui du Gazéificateur.

En effet, tous les autres brûleurs connus ont des projections inopinées d'huile enflammée, des extinctions ou des déviations accidentelles de la flamme, etc. Il devient donc absolument nécessaire de tenir ces brûleurs à la portée de la main.

Étant donnée la possibilité de laisser fonctionner le brûleur de son Gazéificateur durant 15 heures sans jamais craindre aucun imprévu ou accident quelconque, M. Adolphe Seigle s'est occupé de créer un système permettant l'élévation de ce brûleur à hauteur suffisante, d'une façon plus simple et plus pratique qu'avec tous les systèmes de rallonges articulées ou à mât portatif ou fixe, tube souple, etc., etc.

Il a admirablement résolu le problème avec

(1) Voir le numéro 84.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'appareil qu'il a nommé *Gazéificateur basculeur* (fig. 409).

Bien que le fonctionnement de ce basculeur puisse se comprendre au simple examen des gravures, nous en donnerons néanmoins une courte explication, parce que nous tenons à appeler toute l'attention de nos lecteurs sur cet appareil spécial, encore inconnu (il a été breveté tout récemment) mais appelé à un très grand succès:

Le réservoir, le tube colonne et le brûleur forment un ensemble rigide muni de deux doubles tourillons reposant sur un bâti locomobile ou non. Pour empêcher toute flexion du tube-colonne, celui-ci est maintenu par 3 haubans attachés d'un côté à une couronne mobile s'appuyant sur une bague brasée sur ledit tube, et par l'autre extrémité à des tendeurs s'accrochant sur le réservoir.

Emplois du gazéificateur Adolphe Seigle. — Le Gazéificateur Adolphe Seigle a sa place

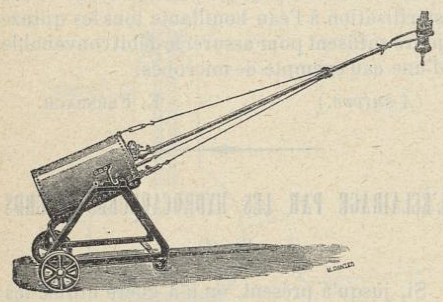


Fig. 409. — Gazéificateur basculeur.

toute marquée dans les travaux de chemins de fer, de tramways, de routes, de tunnels, de ponts, de canaux, de fortifications, et pour les mines, forges, chantiers et ateliers divers, gares, docks, ports, phares, ponts de navires, etc., etc.

En dehors de celles déjà indiquées, deux nouvelles applications de la plus haute importance s'offrent au nouvel éclairage. Nous voulons parler de l'éclairage des travaux de nuit en agriculture et dans l'armée:

Dans les grandes exploitations agricoles, on se sert pour les travaux de nuit de l'éclairage électrique par arc.

Ces appareils ont rendu de grands services dans bon nombre de cas, mais ce qui a empêché leur généralisation, c'est leur coût élevé et le prix de la lumière produite. Le même reproche ne saurait être adressé au Gazéificateur qui est facilement transportable et dont la lumière est d'un prix très minime. De plus, il n'exige pas le concours d'un mécanicien expérimenté pour la conduite et l'entretien du moteur, de la dynamo et du régulateur; le premier cultivateur venu peut le mettre en marche, sans aucun danger et sans aucune connaissance spéciale. Ce point est très important, car dans les installations agricoles, on doit bannir toute machine délicate demandant le concours immédiat de l'homme de l'art.

L'éclairage pratique et économique des travaux de nuit en agriculture est appelé à rendre beaucoup de services pour la moisson et le battage des récoltes, afin d'éviter aux ouvriers la fatigue résultant des ardeurs du soleil et surtout d'obtenir un travail plus rapide quand le temps manque. Il permettra souvent de mettre à l'abri des récoltes menacées par le mauvais temps. En Algérie et en Tunisie, l'usage du Gazéificateurs s'impose dans toute grande entreprise agricole ou vinicole.

L'emploi des locomobiles à lumière dans les armées n'est pas une nouveauté: les essais d'éclairage électrique, au moyen de locomobiles, dans l'armée française, remontent à quinze ans, et ce sont les premiers.

Voici ce qu'on demande actuellement aux locomobiles à lumière militaires: assez de légèreté pour être traînées par six chevaux dans tous les terrains; consommation modérée de charbon; assez de rusticité pour pouvoir être confiées à un personnel de mécaniciens peu expérimentés; grande puissance lumineuse.

Or le poids d'une de ces locomobiles les plus récentes et les plus perfectionnées est de 2.000 kil., et la consommation de charbon de 40 ou 45 kil. par heure soit 500 kil. par nuit.

L'emploi des Gazéificateurs serait un grand progrès à ce point de vue: le poids total du fourgon transporteur et de l'appareil d'éclairage ne dépassera pas 700 kil., et la consommation par heure, pour le même service, sera de 10 kil. de goudron, soit une économie des trois quarts dans les dépenses et une réduction aussi grande sur le poids. Le Gazéificateur n'exigeant pas des hommes spéciaux et pouvant être mis en fonction en 12 minutes, on voit tous les avantages que le génie militaire pourra en tirer.

Les exercices de nuit, avec emploi méthodique de projecteurs lumineux, sont motivés par la possibilité de surprises nocturnes plus nombreuses, en raison de l'emploi de la poudre sans fumée et sans bruit.

A. M. Villon,
Ingénieur-chimiste.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LES INDUSTRIES TEXTILES

LE COTONNIER ET LE COTON

Suite et fin (1).

Usages du coton. — Le coton est utilisé pour la fabrication d'une grande variété de tissus soit seul soit mélangé à la laine, à la soie ou au lin. Les étoffes de coton sont durables, chaudes, légères, remarquables par le bas prix auquel le commerce est arrivé à les livrer et par la facilité avec laquelle elles prennent un grand nombre de teintures.

En outre par sa nature presque complètement cellulosique le coton se prête à d'autres applications. Traité par l'acide azotique monohydraté ou mieux par un mélange d'acide azotique et d'acide sulfurique, il donne naissance à plusieurs composés nitrés dont le plus important est la *cellulose pentanitrique* à laquelle on donne généralement le nom de *coton-poudre* ou *pyroxile*. Un autre composé, la *cellulose tétranitrique*, que l'on obtient en faisant agir sur le coton un mélange à poids égaux d'azotate de potasse et d'acide sulfurique concentré, a la propriété de se dissoudre dans un liquide composé de 80 parties d'éther et 20 parties d'alcool en donnant un liquide sirupeux connu sous le nom de *collodion* et qui a reçu en photographie une application de première importance.

Huile de coton. — Lorsque les graines de coton ont été dépouillées des poils qui les recouvraient, on peut encore les utiliser pour en extraire une huile qui a reçu le nom d'huile de coton. Les graines, débarrassées d'abord des restes de poils qui peuvent rester adhérents par l'action d'un bain d'acide sulfurique concentré, sont ensuite lavées et soumises à la pression.

Il y a une douzaine d'années, il se perdait tous les ans aux États-Unis près de deux millions de tonnes de graines de coton; aujourd'hui la presque totalité de ces graines sert à la fabrication de l'huile et cette nouvelle industrie occupe des millions de bras. Les usines du Texas produisent annuellement à elles seules, 130,000 tonnes de tourteaux, et 25 millions de litres d'huile. Il y a une dizaine d'années un septième seulement de la graine de coton des États-Unis était employé à faire de l'huile, tandis qu'aujourd'hui on en consomme plus des deux tiers au même usage.

(1) Voir les numéros 75 et 82.

L'huile de coton est actuellement l'objet d'un trafic assez considérable et se vend souvent dans le commerce sous le nom d'huile d'olives : il y a quelques années, l'Italie importait l'huile de coton d'origine américaine pour l'expédier ensuite aux États-Unis sous le nom d'huile d'olives. Mais la fraude s'étendant aussi au commerce intérieur l'importation des huiles de coton fut prohibée en Italie; du même coup les expéditions d'huile d'olives pour l'Amérique subirent une diminution énorme. Du reste l'huile de coton convenablement raffinée est bonne et saine. D'après Dodge elle est agréable au goût et convient fort bien pour apprêter les aliments dont la cuisson nécessite une forte proportion de graisse; elle est, paraît-il, plus délicate que la graisse de porc. C'est donc la fraude et non pas l'huile qui doit être condamnée.

Le commerce du coton. — La plus grande partie du coton produit dans le monde entier est livré au commerce d'exportation et c'est l'Angleterre qui en reçoit la part la plus importante soit à titre définitif, soit simplement en transit. La consommation annuelle de ce pays s'est accrue de 350 0/0 pendant le dernier demi-siècle puisqu'elle était seulement de 1 million 14,000 balles de 400 livres, pendant la période 1836-1840 et qu'elle s'est élevée pour ces dernières années à 3 millions 700,000 balles. Le reste du continent européen dans son ensemble consomme annuellement 3 millions 400,000 balles (242,000 balles seulement en 1836-1840). Enfin les États-Unis ne se contentent plus de cultiver et de récolter le coton; de nombreuses usines ont été établies pour le manufacturer et il n'est peut-être pas téméraire d'affirmer que notre industrie cotonnière aura dans quelques dizaines d'années fort à faire avec cette concurrence nouvelle. La consommation des Etats-Unis a plus que décuplé pendant la période 1840-1885 puisqu'elle a passé de 242,000 à 2 millions 137,000 balles.

Les deux marchés régulateurs sont Liverpool pour l'Angleterre et le Havre pour la France. Nous ne pouvons malheureusement dans cette courte notice, exposer les classifications adoptées et les conditions dans lesquelles se font les transactions dans ces deux centres importants.

HENRI LECOMTE,
Docteur ès sciences naturelles,
Professeur au lycée St-Louis.

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VARIÉTÉ

A PROPOS DES OISEAUX INSECTIVORES

LE PIC OU PIVERT

Dans la chronique de notre précédent numéro, nous partions en guerre — à la suite de M. Xavier Raspail — contre les destructeurs d'oiseaux insectivores. La preuve n'est plus à faire des dommages considérables que cette destruction inconsidérée cause chaque année à l'agriculture. Toutefois nous ne résistons pas au désir de mettre sous les yeux de nos lecteurs quelques extraits d'une charmante causerie de M. de Cherville, presque entièrement consacrée à ce sujet d'actualité.

Et d'abord, voici une évaluation des dégâts produits par les chenilles, et une constatation de l'impuissance des règlements administratifs sur l'échenillage et le hannetonage pour remédier au mal.

« Quelques bois étaient infestés de bourses de chenilles ; vilaines semailles que le premier rayon du soleil printanier fait éclore et qui auront rongé les feuilles avant que nous ayons le temps de nous réjouir de leur présence, qui tondront les arbres de si près que jusqu'au mois d'août, futaies et taillis garderont leur physionomie hivernale. Rien de plus affligeant que cette prolongation du deuil obligatoire; rien de plus désagréable à l'œil que ces massifs déplumés détonant sur un ensemble en grande parure de renouveau. Représentez-vous une belle dame, parée des plus riches étoffes, couverte de pierreries et..... coiffée d'un bonnet de coton.

« Quelle que soit la vigueur de la pousse d'août, elle ne compense que très imparfaitement le déficit que le refoulement de la sève produit sur la croissance d'un arbre ou d'une pousse. Ce n'est point exagérer que de l'évaluer au quart du produit annuel; or, ce produit étant d'environ 40 francs par hectare, il s'ensuivrait que le travail des chenilles se traduit par une perte de 10. Nous avons en France 7,688,286 hectares de forêts En supposant que le dixième seulement de ces massifs ait souffert de ces ravages, ils se chiffreront encore par le chiffre respectable de 3,538,828 francs, ce qui est un peu cher pour nourrir un bien vilain insecte qui n'intéresse que les coucous.

« L'incurie s'étendant aux arbres fruitiers, cette source de richesses n'est pas moins éprouvée. Nous avons vu quelquefois, dans l'Ouest, de beaux pommiers aux têtes arrondies et buissonneuses, au feuillage d'émeraude, qui faisaient peine à voir : ils avaient l'air d'avoir traversé un incendie. Comme, chez les végétaux, la santé des racines est toujours en raison directe de la prospérité des rameaux, s'ils subissaient deux ou trois assauts comme celui-là, ce serait perdre son temps que d'en attendre des pommes. Aussi, lorsqu'on songe à la mince somme de travail qui préviendrait ces énormes pertes, on a quelque peine à ne pas s'en indigner. Les bourses contenant les œufs de cette engeance sont toujours très apparentes, et souvent à portée de la main. Quelques journées d'ouvrier dans la morte-saison suffisent pour enlever et brûler ces foyers de malfaisance sur une surface de plusieurs hectares. Malheureusement, en France, petits et grands se croyant prédestinés à faire grand comme un souverain trop fameux, se croient autorisés à dédaigner d'aussi vulgaires détails.

« L'inobservation des règlements ordonnant soit l'échenillage, soit le hannetonage, ne tient pas uniquement à notre tempérament; il faut en attribuer une bonne part à l'organisation administrative des campagnes. La municipalité se fera certainement un devoir de communiquer les arrêtés préfectoraux au public, mais leur exécution dépend uniquement de sa bonne volonté, laquelle se mesure à l'intérêt que la communication leur inspire. D'autre part, l'égalité devant la loi est toujours très relative dans nos villages. Maires, adjoints, gardes-champêtres, continuent de compter avec la fortune, l'influence des uns, mais aussi avec les liens de parenté ou de compérage qui les unissent aux autres. Il faudrait l'âpre vertu romaine pour verbaliser, à propos d'un mauvais paquet de chenilles contre un brave garçon avec lequel on vient de vider une bonne bouteille! Sans parler des cas où l'un ou l'autre de ces magistrats, ayant à se dresser procès-verbal à lui-même, ne trouverait certainement pas dans sa mémoire un exemple de l'antiquité dont il lui serait possible de s'inspirer. »

Sur qui faut-il donc compter, à défaut des municipalités et des gardes-champêtres, pour protéger nos arbres fruitiers et nos moissons? Précisément sur ces petits oiseaux insectivores, en faveur desquels les mêmes municipalités se gardent bien de faire appliquer les règlements qui les protégent. Voici un exemple des services qu'ils rendent tous les jours.

« Les pommiers, dont nulle intempérie sérieuse n'a traversé la très belle floraison, nous paraissent malheureusement infestés d'*anthonomes* qui nous semblent se propager dans notre région avec une intensité désobligeante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

J'ai eu, il y a quelques jours, un spectacle démontrant l'efficacité du remède que je préconise par-dessus les autres. J'avais aperçu une mésange établie sur des pommiers nains et paraissant éplucher avec acharnement le cordon qu'elle parcourait dans sa longueur; je restai immobile, et ce ne fut que lorsqu'elle s'envola que je procédai à l'inspection de son travail : sur le sol, le long du cordon, je découvris quelques débris d'insecte mêlés à des pétales flétries des fleurs, me prouvant que ma gentille petite pensionnaire avait bien employé son temps. »

L'exemple suivant est encore plus caractéristique, parce que M. DE CHERVILLE *évalue approximativement, non seulement en qualité, mais en quantité, le travail utile produit par un pic ou pivert, l'un des oiseaux qu'on tue le plus aisément sous les prétextes les plus divers, bien que ce ne soit pas un gibier. Notre figure 410 représente deux piverts à l'œuvre sur un tronc d'arbre.*

« Je me promenais dans un bois avec son propriétaire, lorsqu'un pivert vint traverser le chemin devant nous en répétant le cri aigu que vous connaissez. Après lui avoir envoyé une malédiction et exprimé le regret de ne pas avoir eu son fusil, mon ami s'étendit verbeusement sur les dommages énormes que cet oiseau causait aux forêts en perforant des arbres parfaitement sains. Je lui représentai que cette malfaisance pour le plaisir — un des privilèges des deux espèces humaine et simienne — était fort invraisemblable; qu'elle

Fig. 410. — Le Pic ou Pivert.

devenait encore plus extraordinaire lorsqu'elle se traduit chez un tâcheron, qui a déjà tant de coups de pioche à donner pour assurer son existence. Nous ajoutâmes que, le grief fut-il admis, il ne nous semblait pas suffisant à légitimer la proscription dont il réclamait l'exercice.

« Nous cédons vraiment trop facilement à l'appétit de l'idéal qui n'est guère de ce monde. L'être qui nous serait agréable sans jamais nous occasionner le moindre désagrément n'a pas encore été créé, je le crains. Nous pourrions chercher longtemps, parmi nos plus chers amis, même parmi nos proches, sans réussir à rencontrer ce phénix. Faire une balance exacte entre les services rendus et les ennuis causés par l'animal sauvage, se décider pour celui des deux plateaux qui l'emporte sur l'autre, voilà ce que prescrit la sagesse. Le procédé est prosaïque et vulgaire, mais il n'en est que plus pratique. De loin en loin il arrivera au pivert de tarauder un arbre encore bien portant, en apparence, car il se trompe rarement et ne s'adresse presque jamais à un garde-manger vide, mais comptez les ennemis de nos biens dont il nous délivre! L'insecte nous envahit, il nous ronge, la désolation n'est pas seulement dans nos bois, elle est dans nos jardins, dans nos vergers, dans nos vignobles, et les lamentations sont devenues universelles. Exclusivement insectivores, les pics sont seuls assez solidement outillés pour aller saisir les larves, sous le blindage d'écorces et de bois que la prudence maternelle leur a ménagée; un petit mal d'un côté, un grand bienfait de l'autre; laissons donc vivre les pics.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Pour préciser davantage, supposons que la nourriture personnelle d'un pivert soit de 5 grammes par jour; que celle de ses petits, pendant les six semaines que dure leur éducation, soit de 20 grammes. Pendant la saison rigoureuse que nous étendrons à quatre mois, l'oiseau ne mange guère que des fourmis; néanmoins, sa période de chasse utile étant réduite à huit mois, nous trouvons encore que le pivert aura débarrassé nos essences de 2 kil. 100 gr. de tarets. Réunissons par la pensée le réseau de fusées que ces milliers de rongeurs, sans cesse en action, auront tracé sous les écorces et dans l'aubier et, au lieu du petit trou que vous reprochez au pivert, vous verrez surgir une véritable caverne.

« J'exposai toutes ces raisons à mon ami, mais il faut croire que je ne me montrai pas très éloquent, car le lendemain quand nous sortîmes cette fois il n'oublia plus son fusil. »

G. DE CHERVILLE.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

LES PLANTES CARNIVORES

Suite et fin (1).

Dans l'Amérique du Nord, on rencontre aussi une plante qui paraît être carnivore; c'est le *Sarracénia*. Ici les feuilles son simplement en forme de cornets, largement ouverts à l'air, l'intérieur de ces cornets est garni de

Fig. 411. — *Sarracenia purpurea* (1/4 nature).

poils sécrétant un liquide sucré abondant qui s'accumule dans la cavité de la feuille. Si un insecte tombe dans cette sorte de petit lac, il s'y noie et ne tarde pas à être digéré.

Enfin, pour terminer, nous devons parler d'une autre plante carnivore des plus curieuses qui croît en abondance à Madagascar et que l'on cultive aussi souvent dans nos serres, ce sont les *Népenthès*. La feuille du Népenthès présente, à sa base, une courte partie grêle s'élargissant progressivement en une grande lame dont la ligne médiane est occupée par une forte nervure qui la parcourt dans toute sa longueur. Au sommet, la feuille s'arrête,

Fig. 412. — *Nepenthes Pyllamphora* (1/3 nature).

mais la crête médiane se continue par un long filet grêle terminé par un appareil extrêmement curieux. On ne peut mieux comparer celui-ci qu'à une de ces chopes, plus ou moins ventrues, munies d'un couvercle, dans lesquelles les Allemands boivent de la bière. C'est en effet une grosse urne creuse et fermée à l'état jeune par un couvercle articulé sur elle par une sorte de charnière. En avant, se trouve une lame plus ou moins colorée qui semble jouer le rôle d'un miroir aux alouettes destiné à attirer les insectes. Le bord de l'outre sur laquelle vient s'appliquer le couvercle est lisse et recourbée en dedans de manière à former une surface arrondie très lisse. Lorsque la feuille est adulte, le couvercle est relevé et l'intérieur de l'outre est rempli d'un liquide clair, sécrété par de nombreuses petites glandes. Un insecte, par exemple, attiré par la lame colorée, grimpe le long de l'outre et enfin arrive sur le bord de l'ouverture. Là il rencontre un terrain très glissant qui le fait culbuter dans l'urne où il se noie. Peu de temps après, le couvercle se rabat empêchant ainsi l'insecte de sortir, dans le cas où il aurait pu échapper à la noyade. Une fois la capture ainsi opérée le liquide intérieur devient acide, il s'y forme de la pepsine et finalement la bestiole est digérée.

(1) Voir le numéro 84.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Voici la description que l'on donnait de la digestion des Népenthès. A l'époque où ces plantes avaient été étudiées, on ne connaissait pas encore l'importance des micro-organismes, des microbes, qui jouent un si grand rôle dans la nature. C'est pourquoi M. Raphaël Dubois a repris l'étude des plantes carnivores, en opérant successivement, en éliminant et en faisant agir l'action des microbes. Ce savant naturaliste est ainsi arrivé à cette conclusion que ce n'est pas la plante elle-même qui détruit les insectes, mais que ce sont les nombreux microbes qui pullulent dans le liquide sécrété par la plante. Il a pris des urnes de Népenthès sur le point de s'ouvrir, et, au moyen d'une pipette stérilisée, c'est-à-dire privé de tout germe de microbes, il a recueilli le liquide interne: ce liquide est resté limpide pendant plusieurs mois et n'a pas attaqué les petits cubes de blanc d'œuf que l'on mettait dans l'intérieur. Mais si l'on vient à étudier le liquide d'une urne ouverte, on y trouve une grande quantité de microbes; lorsque l'on y plonge des cubes de blanc d'œuf, les angles de ces cubes se dissolvent rapidement; il ne tarde pas à se dégager une odeur de putréfaction manifeste. Il n'y a pas en réalité digestion, mais plutôt putréfaction. Et celle-ci est due, sans aucun doute, à l'activité des micro-organismes venus du dehors, et non à une sécrétion de plante. Démontrera-t-on un jour les mêmes faits pour les autres plantes carnivores?

HENRI COUPIN.

SIMPLES NOTIONS SUR LES MALADIES DES YEUX

Suite (voir les nos 73 et 83).

EXPLICATION DU PHÉNOMÈNE DE L'ACCOMMODATION

Pour mieux saisir la nature de la myopie, il suffit des deux expériences suivantes, qui sont d'une extrême simplicité.

1° Sur une table placée devant une fenêtre, de laquelle s'aperçoivent des objets éloignés, un paysage par exemple, posons un écran offrant une surface blanche, et une lentille, ces deux objets étant montés chacun sur un pied pour être plus facilement déplacés. Après avoir mis derrière la lentille la face blanche de l'écran, éloignons ou rapprochons celui-ci jusqu'à ce qu'il s'y vienne former une image distincte des objets éloignés situés de l'autre côté de la fenêtre. Ce petit appareil nous donnera la représentation exacte d'un œil normal regardant au loin. L'effet que nous voyons produit par la loupe est obtenu dans l'œil par l'action combinée de la cornée et du cristallin, et l'écran correspond à la rétine. Nous désignerons, dans la suite, cet appareil sous la dénomination d'*œil artificiel*. Il est tout à fait analogue à la chambre noire d'un photographe.

2° Allumons maintenant une bougie et plaçons-la devant la lentille et à petite distance de celle-ci, à vingt centimètres, par exemple. Au lieu d'une image nette de la bougie, on verra sur l'écran une tache lumineuse diffuse. Si l'on veut obtenir l'image nette, on peut employer deux moyens différents : ou bien éloigner un peu l'écran, ou bien, conservant à l'écran et à la lentille leurs places respectives, remplacer celle-ci par une autre plus forte. De l'une ou de l'autre manière, on obtient une image nette de la bougie; mais, par contre, celle de l'objet éloigné, devient à son tour diffuse. Notre appareil ne correspond plus à un œil normal, mais bien à un *œil myope*.

Il n'est cependant pas absolument exact de dire que notre œil artificiel ne ressemble plus

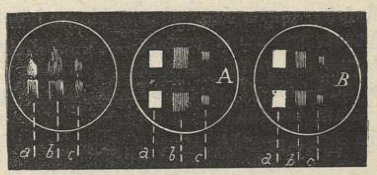


Fig. 413. — Les trois images de Purkinje.
a, image droite réfléchie par la face antérieure de la cornée; *b*, image droite réfléchie par la face antérieure du cristallin; *c*, image petite et renversée réfléchie par la face postérieure du cristallin.
Images de Purkinje :
A, Dans l'accommodation à grande distance; *B*, Dans l'accommodation à petite distance.

à un œil normal, car l'œil normal possède la faculté de se modifier à volonté de façon à voir nettement de près, autrement dit de se changer en œil myope. Que l'on se mette, par exemple, un voile devant la figure et que le regard se porte sur un objet éloigné : les fils du voile apparaîtront diffus. Si l'on s'efforce ensuite de distinguer les fils, ceux-ci deviendront nets, tandis que les objets éloignés paraîtront diffus. L'œil normal dans ce second état, correspond donc à l'œil artificiel dans notre deuxième expérience.

L'action par laquelle l'œil s'adapte, suivant la distance de l'objet, s'appelle *l'accommodation*. Ce n'est que dans le jeune âge que l'œil possède cette faculté dans toute sa plénitude. Peu à peu elle diminue, et, vers l'âge de cinquante ans, l'œil normal ne peut plus, en général, s'adapter à la distance où l'on place communément les objets soumis à la

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vue pour le travail ou la lecture. Cet état, connu sous le nom de *presbytie*, commence à se faire sentir surtout le soir à l'éclairage artificiel. On voit alors le malade si l'on peut appeler ainsi un homme souffrant d'un défaut inhérent à l'âge, on le voit allonger les bras pour porter son livre ou son journal à la distance à laquelle il peut accommoder ses yeux et, en même temps, approcher ces mêmes objets de la lampe pour les éclairer autant que possible. Ce n'est là nullement signe de faiblesse, ainsi qu'on le croit généralement. On remédie facilement à cet état au moyen de lunettes convexes, en commençant par les numéros faibles, remplacés par d'autres plus forts dans la suite, quand les précédents commencent à devenir insuffisants. En général, le changement de lunettes devra s'opérer tous les cinq ou six ans : le signe certain de leur insuffisance est l'obligation où se trouve celui qui les porte d'éloigner son livre pour lire, quoiqu'il les ait devant les yeux. Nombreuses sont les personnes atteintes de presbytie qui, sachant pouvoir y porter remède à l'aide de lunettes, refusent d'y avoir recours par peur de se *fatiguer* les yeux. Elles sont victimes d'une idée *absolument erronée :* loin de *fatiguer* les yeux, les lunettes des presbytes, au contraire, les *reposent*.

Pour adapter notre œil *artificiel* à des distances courtes, nous avions deux moyens : augmenter la distance de la loupe à l'écran, ou employer une autre loupe plus forte. De ces deux changements, lequel s'opère dans l'œil *normal* s'accommodant à des objets rapprochés ?

Cette question de l'accommodation a toujours été une de celles qui ont provoqué le plus d'intérêt parmi les physiologistes. Toutes les hypothèses possibles ont trouvé leurs partisans. Les uns pensaient que la distance comprise entre le système réfringent (cristallin et cornée) et la rétine augmentait par un avancement du cristallin, ou par un allongement de globe produit par une contraction simultanée des muscles extérieurs de l'œil. Les autres admettaient, au contraire, que le système réfringent devenait plus puissant, soit, présumaient-ils, par l'augmentation de la courbure de la cornée, soit encore par un changement analogue du cristallin. D'autres encore invoquaient plusieurs de ces changements à la fois. Certains attribuaient aussi l'accommodation à une diminution de la pupille, — diminution qui, du reste, l'accompagne réellement, mais ne peut l'expliquer.

De toutes ces hypothèses, une seule doit être retenue, c'est celle qui admet une augmentation de courbure des surfaces du cristallin. Elle a été soutenue par *Th. Young* au commencement de ce siècle (1801), et, en relisant son travail, on ne peut pas ne pas trouver ses expériences concluantes. Malheureusement diverses circonstances contribuèrent à ce que le travail de ce grand génie (1) restât peu remarqué.

Son mémoire ne se lit pas facilement à cause de sa concision, et ses expériences, presque toutes subjectives, exécutées sur ses propres yeux, étaient difficiles à répéter.

La discussion continuait donc encore, lorsque, en l'année 1851, les travaux de *Cramer* et de *Helmholtz* apportèrent à la question une solution ingénieuse et définitive.

Si, reprenant pour un instant la deuxième expérience de tout à l'heure, nous plaçons notre œil près de la bougie et que nous examinions la loupe avec soin, nous y verrons deux petites images de la flamme, l'une droite et l'autre renversée. Ces images proviennent simplement de la réflexion partielle de la lumière de la flamme par les surfaces de la loupe. Que celle-ci soit remplacée par une autre plus forte, c'est-à-dire par une loupe ayant des surfaces plus bombées, on verra les mêmes images, mais plus petites. La méthode de Cramer et de Helmholtz consistait simplement à observer les images provenant de la réflexion de la lumière d'une flamme par les surfaces du cristallin, images tout à fait analogues à celles que nous venons d'observer sur la loupe (fig. 413). Au moment de l'accommodation de l'œil, les expérimenta-

(1) Young fut l'un des esprits les plus originaux qui aient existé. C'était, pour employer l'expression dont se servent les Anglais pour caractériser ces sortes de natures, c'était un « pathfinder », un « trouveur de chemins nouveaux ». On peut le considérer, en effet, comme le créateur de la physiologie de la vision. Son mémoire, cité plus haut, contient une dioptrique de l'œil complète, quoique très courte, et son hypothèse sur la perception des couleurs est toujours celle qui en explique le mieux les phénomènes. Une grande valeur s'attache à ses travaux d'optique. L'un des premiers quittant, pour expliquer la nature de la lumière, l'hypothèse dite d'émission, créée par Newton, il admit l'hypothèse exacte, celle des ondulations, due à Huyghens. On peut dire des travaux de Young qu'ils ont constitué l'un des fondements sur lesquels l'immortel Fresnel éleva l'édifice monumental de l'optique moderne, branche de la physique, sans contredit, la plus développée à l'heure actuelle. Enfin, les voies suivies avec prédilection par la géométrie moderne ont été indiquées jadis par Young, qui prenait également une part très active à la découverte de la lecture des hiéroglyphes.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teurs remarquèrent une diminution considérable de l'une des deux images, signe indiscutable de l'augmentation de courbure subie par l'une des deux surfaces (l'antérieure) du cristallin. La question se trouvait ainsi tranchée.

Ces images de réflexion, qui jouent un grand rôle dans la physiologie de la vision, sont généralement désignés sous la dénomination d'images de *Purkinje*, du nom de celui qui les a découvertes. Il y en a trois (1), une pour chacunes des surfaces réfringentes de l'œil — surfaces antérieure et postérieure du cristallin et surface antérieure de la cornée. L'image produite par la surface antérieure de la cornée est bien connue. C'est elle qui donne à l'œil son éclat spécial et la pupille lui est redevable de son nom — du latin *pupilla* signifiant poupée, allusion à la petite image que l'observateur voit de sa propre personne dans la cornée de celui qu'il observe. — Les deux images cristalliniennes sont, au contraire, difficiles à observer et ne se voient guère sans l'emploi d'instruments spéciaux. J'ai, en vue de leur étude, construit récemment un instrument spécial, *l'Ophthalmophakomètre*, dans lequel de petites lampes à incandescence produisent les images qu'une lunette sert à observer. Bien que certaines observations, faites à l'aide de cet instrument, semblent indiquer que tous les secrets de l'accommodation ne sont pas encore éclaircis, il n'existe pourtant aucun doute que la question ne soit tranchée dans ses grandes lignes, et que l'accommodation ne se fasse par une augmentation de la courbure de la surface antérieure du cristallin.

(*A suivre.*)

Dr Tscherning,
Directeur adjoint du Laboratoire d'ophthalmologie de la Sorbonne.

PROBLÈME

Une machine de compression dont le corps de pompe à un volume v, puise le gaz qu'elle envoie dans un récipient de volume V, dans un autre récipient de volume V′ en communication avec une machine pneumatique dont le corps de pompe à un volume v'. Calculer la force élastique du gaz comprimé après n coups de piston, sachant que les deux machines fonctionnent alternativement et que les forces élastiques initiales du gaz qui remplit les récipients sont respectivement égales à f et f'.

(1) Purkinje en décrit quatre : outre les trois que nous mentionnons, il y en a encore une due à la réflexion par la surface postérieure de la cornée. J'ai réussi dernièrement à retrouver cette image, qui est très difficile à observer et dont on a nié l'existence.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 mai 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. Hatt : Note « *sur les coordonnées rectangulaires en Géodésie* », présentée par M. Faye. — M. P. Serret : Note « *sur une propriété commune à trois groupes de deux polygones : inscrits, circonscrits, ou conjugués à une même conique* ». — M. A. Tresse : Note « *sur les développements canoniques en séries, dont les coefficients sont les invariants différentiels d'un groupe continu* », présentée par M. Picard.

Physique. — M. Mouchez : « *Observations des petites planètes, faites au grand instrument méridien de l'Observatoire de Paris, pendant les deuxième et troisième trimestres de l'année 1891* ». — M. H. Poincaré : Note « *sur la propagation des oscillations électriques* ». — M. R. Pictet : Note « *sur l'étude des phénomènes physiques et chimiques sous l'influence des très basses températures* ». — M. A. Lacroix : Note « *sur l'application des propriétés optiques des minéraux à l'étude des enclaves des roches volcaniques* », présentée par M. Daubrée. — M. P. Marix : Note « *sur un moyen d'amener en contact intime, et en proportions déterminées deux liquides non miscibles* » présentée par M. Duclaux. — M. de Sparre : Note « *sur le calcul du coefficient de résistance de l'air lorsqu'on suppose la résistance proportionnelle à la quatrième puissance de la vitesse* », présentée par M. Resal.

Chimie. — MM. G. Rousseau et G. Tite : Note « *sur un hydrosilicate de cadmium* » présentée par M. Troost. — M. A. Besson : Note « *sur la décomposition sous l'action de la chaleur du pentachlorure de phosphore ammonical : chloroazoture de phosphore et de phospham* », présentée par M. Troost. — M. L. Barthe : Note « *sur les phosphates de strontiane* ». — M. Scheurer-Kestner : Note « *sur le pouvoir calorifique de la houille et des formules à l'aide desquelles on cherche à le déterminer* ». — M. G. Hinrichs : Note « *sur la détermination mécanique des points d'ébullition des composés à substitution terminale complexe* ». — M. Œchsner de Coninck : Note « *sur quelques réactions des trois acides amido-benzoïques* ». — M. A. Griffiths : Note « *sur la composition de la chorocruorine* ». — M. A. Trillat : Note « *sur les propriétés antiseptiques de la formaldéhyde* », présentée par M. Schützenberger.

Sciences naturelles. — M. Faye : « *Nouvelle échec de la théorie ascendante des cyclones* ». — M. A. Gaudry : Note « *sur le Singe de Montsaunès découvert par* M. Harlé ». — M. Brown-Séquart : Note « *sur les effets physiologiques d'un liquide spécial préparé par* Brown-Séquart ». — M. J. Gosselet : Note « *sur les relations du terrain dévonien et du terrain carbonifère à Visé* ». — M. E. L. Bouvier : Note « *sur le système nerveux des Néritidés* », présentée par M. Milne-Edwards. — M. P. Fischer : Note « *sur les caractères ostéologiques d'un* Mesoplodon Sowerbyensis *mâle, échoué récemment sur le littoral de la France* », présentée par M. A. Gaudry. — MM. E. Chevreux et J. de Guerne : Note « *sur une espèce nouvelle de* Gammarus *du lac d'Annecy et sur les Amphipodes d'eau douce de la France* », présentée par M. A. Gaudry. — M. J. Raulin : Note « *sur l'action de diverses substances toxiques sur le* « Bombyx Mori », présentée par M. Duclaux. — MM. E. Heckel et Fr. Schlagdenhauffen : Note « *sur les rapports génétiques des matières résineuses et tanniques d'origine végétale (observations faites dans les genres* Gardenia et Spermolepis) », présentée par M. Chatin. —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

— M. L. Daniel : « *Recherches sur la greffe des Crucifères* », note présentée par M. Duchartre. — M. Guinochet : « *Contribution à l'étude de la toxine du bacille de la diphtérie* », note présentée par M. A. Chauveau. — M. G. Rolland : « *Contribution à la connaissance du climat saharien* », note présentée par M. Bouquet de la Grye. — M. A. Aublez : Note « *sur un passage de* Strabon *relatif à un traitement de la vigne* ».

CHRONIQUE

La glacière naturelle du Creux-Percé (Côte-d'Or). — Sur le plateau de Langres, à 15 kilomètres nord-ouest de Dijon et à 1500 mètres au nord et au fond de la vallée du village de Pasques (Côte-d'Or) s'ouvre, à l'altitude de 475 mètres, un puits naturel ou gouffre, analogue aux *avens* des Causses, nommé l'abîme du *Creux-Percé*. On le disait insondable et communiquant avec des grottes immenses, parce que personne n'y était encore descendu; on avait remarqué surtout qu'à une corniche de l'intérieur étaient suspendues des stalactites *de glace* qui ne fondaient jamais. *M. A. Martel*, avec l'assistance du Club alpin de Dijon, a pu explorer complètement l'abîme du Creux-Percé en mars 1892.

Il a 55 mètres de profondeur totale, l'orifice a 40 mètres de longueur et 20 mètres de largeur, le fond a 15 mètres de longueur sur 12 mètres de largeur. Il est couvert de débris tombés de la surface du sol et présente seulement quelques fissures qui ne conduisent à aucune caverne ni rivière souterraine. Sous une strate rocheuse en encorbellement qui produit le rétrécissement du puits, une draperie de glace pure et diaphane revêt la paroi nord du fond et forme plusieurs colonnes de 10 mètres à 15 mètres. Cette curieuse glacière naturelle est parfaitement éclairée par la lumière du jour tombant de l'orifice. La température était le 28 mars de — 1° centigrade, au dehors le thermomètre indiquait + 14°.

Nouveau procédé de falsification du pain d'épice. — Le Comité consultatif d'hygiène publique de France vient d'appeler l'attention des pouvoirs publics sur un nouveau procédé de falsification du pain d'épice. Il consiste à ajouter une certaine quantité de sel d'étain à la fabrication de cet aliment : cela permet aux fraudeurs d'utiliser des farines plus que médiocres, et de substituer la mélasse au miel, tout en conservant au produit les meilleures apparences.

L'analyse de plusieurs échantillons du produit falsifié a démontré que le sel employé est du protochlorure d'étain, sel absolument toxique et capable d'occasionner des accidents plus ou moins graves, suivant la dose ingérée. La proportion est de 500 gr. à 2 000 gr. pour 100 kilog. de farine rendant 200 kilog. de pain d'épice.

Conformément à l'avis du Comité d'hygiène des poursuites correctionnelles seront exercées, par application de la loi du 27 mars 1851, contre ceux qui fabriqueraient ou mettraient en vente du pain d'épice falsifié à l'aide du sel d'étain.

Un nouveau fourrage : la Consoude du Caucase. — La *Consoude rugueuse* du Caucase est une plante fourragère, nouvellement acclimatée en France, mais depuis longtemps connue et cultivée à l'étranger : en Russie, en Autriche, en Turquie et même en Amérique. Elle est extrêmement remarquable par sa facilité d'ensemencement et de culture, par sa force végétative et sa résistance aux intempéries de l'hiver, par sa capacité d'extension, par ses qualités fourragères et par son énorme rendement. Un notaire des Pyrénées, *M. Lasserre*, s'est fait l'apôtre de la propagation en France de cette plante éminemment utile, un propriétaire agronome *M. Maurice Lecesne*, s'en faisait récemment l'apologiste et le vulgarisateur. C'est d'après ces deux spécialistes que nous en parlerons à nos lecteurs.

Tous les terrains conviennent à la culture de la Consoude; elle exige seulement un labour profond et une abondante fumure, avec un peu d'humidité. Il faut à chaque pied environ 50 centimètres carrés pour le développement de sa végétation et pour le travail souterrain de ses racines. On ne sème pas la Consoude, mais on la multiplie au moyen d'éclats de racines qu'on enlève à des sujets adultes et en pleine production vers le mois de mars et qu'on plante au printemps. La plante se développe rapidement, en poussant des touffes larges et feuillues.

Lorsqu'elle atteint 30 centimètres, on fait une première coupe avec la faux, puis une deuxième, puis une troisième au fur et à mesure des besoins, on peut faire ainsi jusqu'à six récoltes par an.

Pendant l'hiver la plante supporte les froids les plus rigoureux sans périr, à la condition toutefois d'être protégée par une bonne fumure. Puis l'année suivante, on peut, sans l'endommager, en détacher une quantité de petites tiges qui pullulent de tous côtés et qui peuvent servir aux plantations du printemps. Aussi M. Lecesne cite, comme exemple caractéristique, ce qu'il a fait dans sa propriété de l'Aisne. Il y a trois ans, il a planté 500 pieds de consoude; aujourd'hui il en possède 8,000, et il en a détaché en mars, 5,000 autres pieds.

Pour avoir une idée de son merveilleux rendement, il suffit de le comparer au rendement moyen des autres fourrages usités. On a ordinairement par hectare :

40,000	kilog.	de fourrage vert	de	*maïs*
35,000	—	—	—	*foin de prairies*
30,000	—	—	—	*luzerne*
25,000	—	—	—	*trèfle*
20,000	—	—	—	*sainfoin*

Or celui de la consoude est de :

80,000 kilog. de fourrage vert par hectare.

Ce chiffre nous dispense de tout autre commentaire.

Le sang végétal. — Par certains jours d'été, on croirait voir des caillots de sang coagulé au bas de certains murs blanchis à la chaux : C'est un amas, une colonie végétale formée par une espèce d'algue, nommée *trémelle* ou *palmelle*.

Elle répond aussi bien par ses propriétés que par son apparence à la qualification imagée de *sang végétal*.

En effet, le principe colorant de ce végétal, qui a été isolé par M. Phipson, sous le nom de *palmelline* présente des analogies curieuses avec *l'hémoglobine*, qui est le principe colorant du sang proprement dit, du sang animal. Comme l'hémoglobine, elle est constituée par une substance rouge combinée à une matière albuminoïde; comme l'hémoglobine, elle se coagule par l'alcol, par l'acide acétique ou sous l'action de la chaleur; comme l'hémoglobine, elle contient du fer; enfin la solution de palmelline, abandonnée aux chaleurs de l'été, se putréfie comme la solution d'hémoglobine en répandant une forte odeur ammoniacale.

Là s'arrêtent les analogies; mais on conviendra quelles sont suffisantes pour justifier la métaphore employée ci-dessus.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 3 au 9 juin 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A LŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure**, **Jupiter**.

Au coucher du soleil. — **Vénus**.

La Nuit. — **Saturne** et **Mars**.

Au Zénith. — La Grande Ourse, le Bouvier, le Cœur de Charles, la Couronne boréale.

Au Sud. — La Vierge, la Balance, le Serpent, le Scorpion, le Corbeau, l'Hydre.

A l'Ouest. — l'Hydre, la Coupe, la Chevelure, le Lion, le Cancer, les Gémeaux (CASTOR et POLLUX à l'horizon).

Au Nord. — Le Cocher, Persée, Cassiopée, Céphée, la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon.

A l'Est. — Le Cygne, l'Aigle, la tête du Dragon, la Lyre, Hercule, Ophiuchus.

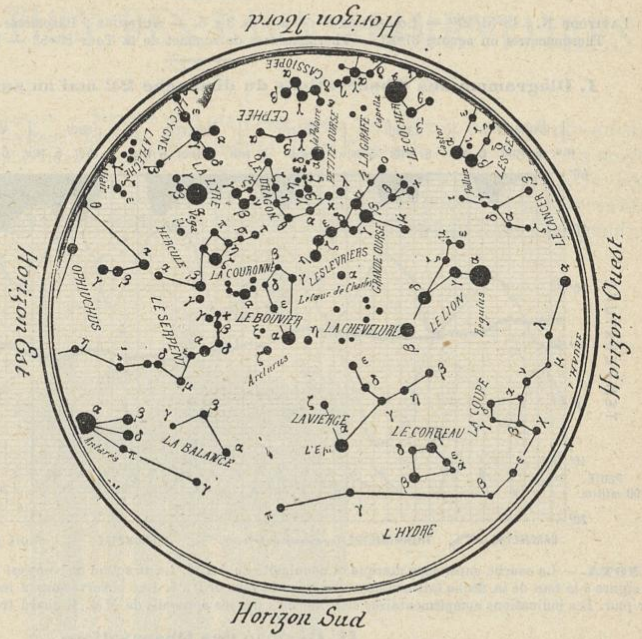


Fig. 414. — Aspect du ciel pour Paris vers neuf heures du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en juin :

A l'aide d'une jumelle : examiner la voie lactée dans les régions du Cygne et de l'Aigle. La Chevelure de Bérénice.

A l'aide d'une lunette : les amas d'Hercule, du Serpent, d'Ophiucus, de la Vierge. — Les étoiles doubles ou multiples : ν, ψ, ο, μ du Dragon, δ, β, κ, ξ, μ Céphée, γ de la Vierge; γ Lion; ε, π, ξ; μ Bouvier; σ Couronne, α, β, ρ Hercule; ω, β, σ, ν du Scorpion (ANTARÈS) δ, la quadruple ε, VÉGA de la Lyre. Pour les autres constellations, se reporter au n° 83 de la *Science Moderne*.

Position des planètes :

Mercure précède le lever du soleil, difficile à voir. **Vénus** brille tous les soirs au couchant, le plus grand éclat le 1er juin. **Mars** visible dans la seconde partie de la nuit. **Jupiter**, inobservable, se lève à l'aurore. **Saturne**, visible toute la nuit.

Positions qui ne sont pas indiquées sur la carte : l'amas du cancer entre les étoiles δ et γ, l'étoile ε de la Lyre, au-dessus de VÉGA, l'amas d'Hercule (13 M) entre les étoiles η et ζ. La variable R de l'Hydre se trouve à gauche de l'étoile γ. L'étoile μ de Céphée, au-dessous l'étoile α en allant vers β Cassiopée.

Phénomènes :

Le 11 juin à 5 h. du matin, belle conjonction de **Mercure** à 1°2′ nord de **Neptune**.

Le 11 juin, de 0 h. 23 à 0 h. 58 m. du matin, occultation par la **Lune** de 3 sagittaire.

Le 14 juin, à 6 h. du soir **Mars** en conjonction à 1°26 nord de la **Lune** (invisible en France).

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
10 Juin	3 h. 59 M.	11 h. 59 m. 17 M.	8 h. 0 S.	
11 —	3 58	11 59 29	8 1	
12 —	3 58	11 59 41	8 1	
13 —	3 58	11 59 54	8 2	
14 —	3 58	0 0 6 S.	8 2	
15 —	3 58	0 0 19	8 3	
16 —	3 58	0 0 32	8 3	
Lune				
10 Juin	8 h. 35 S.	— h. — S.	3 h. 25 M.	16
11 —	9 36	0 21	4 4	17
12 —	10 26	1 16	4 56	18
13 —	11 5	2 12	6 1	19
14 —	11 35	3 7	7 15	20
15 —	11 59	4 0	8 33	21
16 — —	—	4 50	9 53	22

Pleine Lune, le 10, à 1 h. 42 m. du soir.

Le 11 Juin

Mercure	3 h. 21 M.	11 h. 12 M.	7 h. 6 S.
Vénus	6 32 M.	2 59 S.	10 24 S.
Mars	11 23 S.	3 50 M.	8 14 M.
Jupiter	1 20 M.	7 51 M.	2 23 S.
Saturne	11 54 M.	6 18 S.	0 46 M.
Uranus	3 31 S.	8 39 S.	1 50 M.

G. B.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

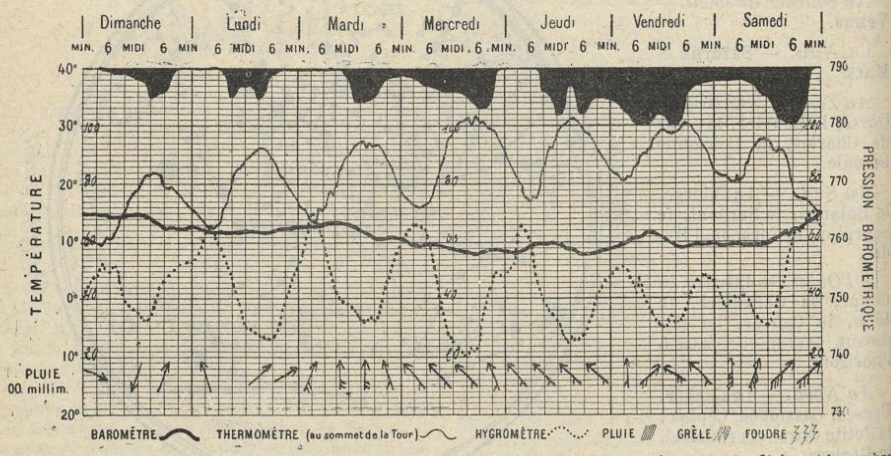
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 22 mai au samedi 28 mai 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. 22	763.79	9.8	22.0	15.90	11.8	32	53	E.	8.7	»	6.5	Nuageux. As. beau.
L. 23	761.79	12.3	26.3	19.30	12.7	26	65	S.-W.	6.6	»	7.0	» »
M. 24	762.56	13.2	27.3	20.25	13.4	31	72	S.	12.5	»	7.4	» »
M. 25	758.11	16.3	31.2	23.75	14.3	20	68	S.-E.	16.2	»	9.4	» »
J. 26	759.24	17.3	31.2	24.25	14.5	20	67	S.-E.	17.0	»	10.0	» »
V. 27	760.82	20.8	30.4	25.65	16.1	25	66	S.-E.	17.5	»	9.1	» »
S. 28	758.48	20.0	27.9	23.95	16.7	29	52	S.-W.	25.8	0	12.8	» Goutt. le soir
Moyenne	760.68	15.67	28.04	21.86	14.21	»»	»»		»	Total 0	Total 62.2	

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

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

POUR OBTENIR DE L'EAU FRAICHE. — Il suffit de faire couler pendant un quart d'heure environ, un mince filet d'eau, lequel se répand en une petite couche qui mouille toute la surface extérieure du récipient, par l'évaporation qui s'en suit, il résulte un refroidissement de température qui rafraîchit le liquide qui se trouve dans le vase. Si c'est une boisson, il n'y a qu'à la boucher et faire couler l'eau autour. Dans les pays chauds on se sert de vases appelés alcarazas, fabriqués en terre poreuse, on les mouille et on les suspend à l'aide d'une corde, puis on leur donne un fort balancement afin d'activer l'évaporation.

POUR ENLEVER LES TACHES DES COULEURS D'ANILINE. — A l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique à 5 0/0 on lave soigneusement l'objet ou le tissu à nettoyer, puis on continue avec de l'eau oxygénée et enfin avec de l'alcool.

CRAYONS POUR ÉCRIRE SUR VERRE. — Faites fondre sur un feu doux :

50 parties de blanc de baleine;
37 parties de graisse ordinaire (saindoux);
24 parties de cire.

Puis remuer et ajouter ensuite 75 parties de minium pulvérisé (ou autre produit selon la teinte que l'on désire donner au crayon).

Pour obtenir des bâtons, il n'y a plus qu'à couler cette préparation dans des moules *ad hoc*.

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

LA PURIFICATION DES EAUX ALIMENTAIRES [1]

Essai des bougies. — Le filtre Cosmos. — Manière de l'employer. — Filtre Chamberland modifié par M. O. André. — Le filtre Chamberland pour ambulances.

Il est bien évident qu'une bougie ne donnera de l'eau pure que si elle ne présente aucune fissure. Il est facile de s'en assurer. Au moyen d'un tube de caoutchouc, on réunit le bout de la bougie à une petite pompe foulante; puis l'on plonge la bougie dans l'eau pendant

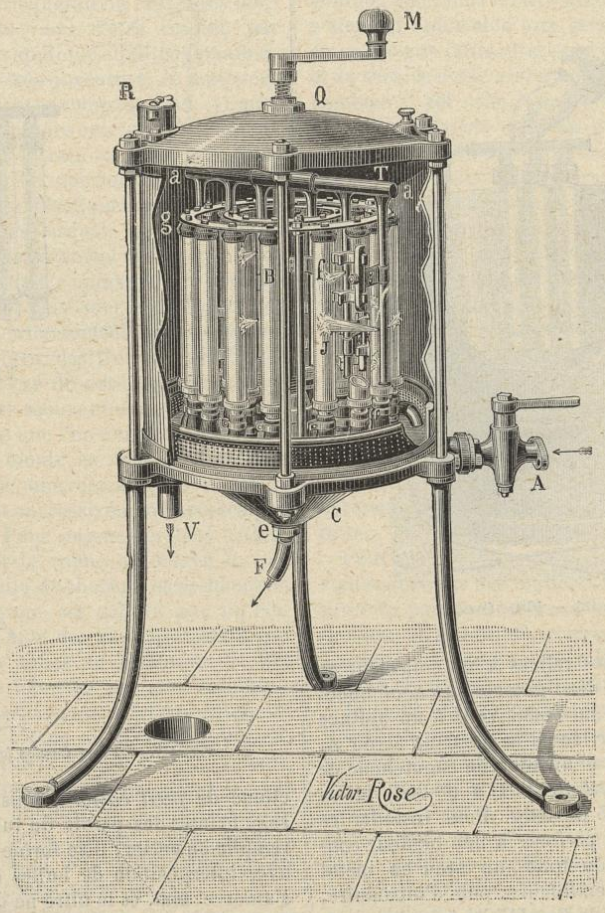


Fig. 415. — Filtre Chamberland modifié par M. O. André. — *A*, admission d'eau; *B*, bougies filtrantes; *C*, collecteur d'eau filtrée; *F*, sortie de l'eau filtrée; *J*, jets cinglants; *M*, manivelle; *R*, vanne autoclave d'introduction; *T*, nettoyeur à rotation héliçoïdale alternée; *V*, robinet de vidange; *a*, bouchon à vis; *e*, écrou de montage du collecteur; *f*, frotteurs élastiques.

10 minutes environ, afin que ce liquide pénètre dans les pores. On fait alors manœuvrer la pompe avec précaution pour établir à l'intérieur de la bougie un certain excès de pression (moindre qu'une atmosphère). Si on voit alors des bulles d'air se dégager dans l'eau c'est que l'air passe; la bougie a donc un défaut et doit être rejetée. Nous recommandons d'im-

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

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

merger au préalable la bougie, parce que l'eau qui a pénétré dans les pores offre à l'air une résistance qui n'existe pas quand la bougie est sèche ; cette eau se comporte dans chaque pore comme un index liquide dans un tube capillaire.

Le filtre que nous venons de décrire suppose un raccordement à une distribution d'eau faite *sous une certaine pression*. M. Chamberland a réalisé différents systèmes de filtres fonctionnant *sans pression*, parmi lesquels nous décrirons seulement celui connu sous le nom de *filtre Cosmos* (fig. 416 et 417); il est très pratique, et facile à établir. Ce filtre se com-

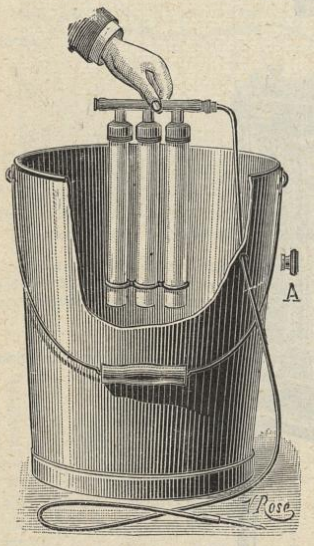


Fig. 416. — Filtre Cosmos.

pose de 3 bougies reliées à un collecteur en caoutchouc par des ligatures en caoutchouc; le collecteur est lui-même relié à un ajutage à pas de vis sur lequel se meut un écrou A. A l'ajutage est fixé un tube de caoutchouc de *calibre très petit* (0m,001 à 0m,002) et de 1 mètre à 1m,25 de long. Pour installer ce filtre, il suffit de perforer à une hauteur convenable (0m,25 du fond) un seau en métal ou un récipient en faïence, puis d'introduire, comme l'indique la fig. 417, le tube de caoutchouc par l'orifice, après avoir au préalable dévissé l'écrou A. Lorsque le filtre est dans la position de la fig. 417, on glisse le long du tube en caoutchouc une bague en cuir, puis l'écrou, et on le visse sur la partie filetée qui émerge du récipient. Il suffit ensuite de remplir d'eau jusqu'à ce que le niveau figuré en pointillé, dépasse de quelques centimètres le dessus du collecteur en caoutchouc.

Le filtre s'amorce de lui-même, et au bout de quelques instants, on voit l'eau pure s'écouler à l'extrémité du tube de chute. Voici en effet ce qui arrive; les bougies se remplissent peu à peu d'eau par infiltration, l'air est chassé par le tube de caoutchouc; lorsque le niveau de l'eau est arrivé à l'ajutage, l'eau descend par le tube de caoutchouc, et le siphon formé par le filtre se trouve amorcé.

Il est indispensable de prendre un caout-

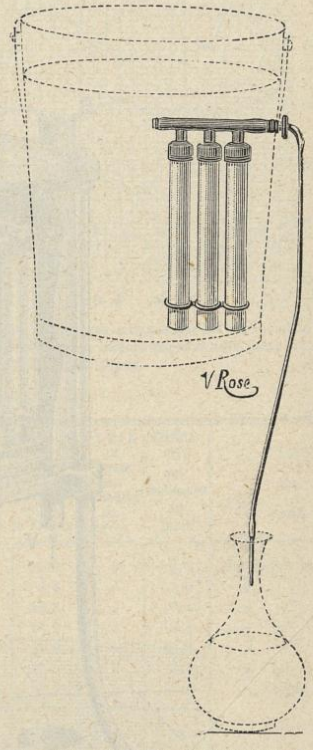


Fig. 417. — Filtre Cosmos fonctionnant.

chouc de *petit calibre;* sans quoi l'eau ruisselle le long des parois du tube au lieu de le remplir en entier; il se forme des index d'eau avec interposition de bulles d'air, le siphon s'amorce mal, et le filtre ne débite pas. — Si on veut arrêter le filtre, il suffit de remonter le caoutchouc à la hauteur du niveau de l'eau dans le récipient; l'écoulement s'arrête. — Le nettoyage du filtre est extrêmement simple; on dévisse l'écrou, on retire le filtre, on brosse les bougies sous un courant d'eau et on plonge le tout, bougies et caoutchouc, dans l'eau bouillante pendant 10 minutes; on

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

remonte le filtre comme nous l'avons indiqué. Un nettoyage par mois suffit ; quand au débit, il est d'environ 12 litres par jour.

Les filtres dont nous venons de parler ne peuvent servir qu'à un petit nombre d'individus, à une famille par exemple. Il est évident qu'en associant un grand nombre de bougies, on peut obtenir le débit que l'on veut et suffire aux besoins d'une grande agglomération. Mais ici se présente une difficulté : comment nettoyer un filtre comprenant 50 et même 100 bougies? Faudra-t-il le démonter et nettoyer chaque bougie séparément? L'opération serait très longue et on risquerait de casser les bougies. La difficulté vient d'être résolue par M. O. André qui a appliqué au filtre Chamberland un système très ingénieux de nettoyeur mécanique. Ce filtre se compose d'un cylindre dans lequel l'eau impure arrive par le robinet d'admission A. La filtration s'opère *sans pression* de l'extérieur à l'intérieur des bougies B ; elles sont montées élastiquement en cercles concentriques entre lesquels peuvent monter et descendre alternativement les branches de l'appareil nettoyeur T commandé par la manivelle M. Ces branches sont constituées par des tubes percés latéralement de petits trous, et portant, en outre, des frotteurs élastiques en forme d'Y. L'axe du nettoyeur est creusé d'un pas de vis se mouvant dans un écrou de sorte qu'à mesure que l'on tourne la manivelle M, le nettoyeur monte en même temps qu'il tourne ; grâce à ce mouvement, tous les points des bougies sont successivement brossés par les frotteurs *f*. Pour augmenter leur action, on introduit par la vanne autoclave R, une poudre inerte, faite de charbon et de bouchon rapé. Le nettoyage est achevé par un rinçage, opéré à l'aide des jets cinglants J qui s'échappent des tubes du nettoyeur T. Les bougies B sont montées sur des tubulures creuses qui donnent passage à l'eau filtrée, et celle-ci se réunit dans un collecteur démontable C. En dévissant l'écrou E qui le retient, on peut à chaque instant examiner les jets fournis par les bougies, et obturer avec un bouchon à vis celle que son débit exagéré rendrait suspecte et cela sans démonter les autres, ni interrompre leur travail.

Les avantages principaux qui résultent de l'adjonction du système André au filtre Chamberland sont donc les suivants : 1° augmentation du débit, en permettant d'exécuter à tout moment le nettoyage des bougies ; 2° suppression des risques de casse pendant le nettoyage, l'opération se faisant sans démonter les bougies.

Voici un tableau donnant les débits approximatifs des différents types d'appareils avec de l'eau de Seine prise en amont de Paris, en supposant un seul nettoyage par jour.

Pression en mètres d'eau.	Types des Appareils				
	50 bougies.	25 bougies.	12 bougies.	6 bougies.	3 bougies.
5	300 lit.	150 lit.	70 lit.	35 lit.	17 lit.
10	600	300	140	70	35
15	900	450	210	105	52
20	1200	600	280	140	68
25	1500	750	350	175	85
30	1800	900	420	210	102

L'appareil de 12 bougies par son petit volume, son poids relativement faible est spécialement applicable aux service des armées en campagne (alimentation d'une compagnie) et au service d'une ambulance ; on sait en effet combien il est utile, pour les opérations de chirurgie, d'avoir de l'eau pure, dépourvue de microbes. Comme dans ces deux derniers cas on ne dispose d'aucune pression, on adapte sur l'appareil une pompe à double effet très robuste, qui permet d'obtenir très rapidement et de maintenir sans effort dans le récipient, une pression de 20 à 25 mètres d'eau (2 atmosphères). Ce système donne d'excellents résultats (fig. 405, n° 85).

Nous sommes donc armés pour lutter contre les microbes des eaux ; nous possédons un bon filtre. Concluons donc que si nous attrapons encore la fièvre typhoïde, c'est que nous le voulons bien.

Montrons encore par quelques exemples la nécessité de la filtration des eaux alimentaires.

Pour la fièvre typhoïde, la contagion par l'eau contaminée par des matières fécales, peut être prouvée par de nombreux exemples. — Près de Bâle, en Suisse, se trouve un petit village, Lausen, qui jamais, de mémoire d'homme n'avait été éprouvé par la fièvre typhoïde.

En août 1882 éclate une épidémie qui dure jusqu'à la fin de novembre et enlève 130 personnes sur 780 habitants des 90 maisons. Les cas sont également répartis entre les habitations ; seules 6 maisons, qui avaient l'eau chez elles et ne s'alimentaient pas à la fontaine publique, sont exemptes. Cette eau venait du massif du Stockaldeu, ancienne moraine glacière séparant la vallée de Lausen de la vallée parallèle du Fürlerthal. Reçue et conduite entre des parois de brique, à l'abri de toute souillure, elle ne semblait pas devoir être soupçonnée ; pourtant c'est par elle que la maladie avait été envoyée.

Dix ans auparavant, on avait découvert une communication directe, à travers la montagne,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

entre les sources de Lausen et un petit ruisseau du Fürlerthal. Tout près de ce ruisseau, au voisinage d'une ferme, un trou d'éboulement s'était creusé dans le sol, et au fond, on avait vu couler un petit filet d'eau claire. Le ruisseau voisin, amené dans cette excavation s'y était englouti, et une ou deux heures après les sources de Lausen, très diminuées en ce moment par suite de la sécheresse, s'étaient mises à couler abondamment, troubles d'abord, claires ensuite, jusqu'au moment où on ramena l'eau du ruisseau du Fürlerthal dans son lit. Depuis, on avait remarqué tous les ans l'augmentation du débit des sources de Lausen au moment ou les irrigations de prairies se faisaient dans cette ferme du Fürlerthal dont nous avons parlé.

Or, dans cette ferme isolée, le fermier, au retour d'un voyage avait été pris par la fièvre typhoïde, le 10 juin 1882. Les latrines de la maison et ses fumiers se déversaient dans le ruisseau dans lequel on vidait les ordures et on lavait le linge du malade, et cela au moment des irrigations. Trois semaines après, la fièvre typhoïde éclatait à Lausen. La preuve de la contamination fut faite par le docteur Högler de Bâle. Il fit rouvrir le trou du Fürlerthal et y ramena le ruisseau. Trois heures après, le débit des fontaines de Lausen avait doublé. On jeta dans ce trou, après les avoir fait dissoudre 18 quintaux de sel; l'eau de Lausen devint salée. De la farine fut mise en suspension dans l'eau du ruisseau; il n'y eut pas de trouble dans l'eau de Lausen. Par conséquent, la communication avait lieu par des conduits assez étroits pour retenir les gruaux de farine, mais pas assez pour arrêter les microbes si ténus de la fièvre typhoïde.

Le bacille typhique se trouve assez fréquemment dans l'eau de Seine. Aussi n'est-il

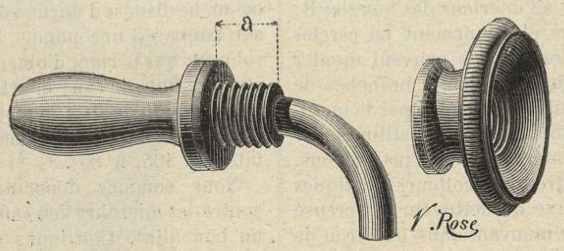


Fig. 418. — Raccord et E:rou du filtre Cosmos.

pas étonnant que, quand on remplace dans certains arrondissements l'eau de source distribuée ordinairement à Paris comme eau de boisson, par l'eau de Seine, le nombre des cas de fièvre typhoïde augmente immédiatement dans ces arrondissements. Malheureusement, il n'y a pas de canalisation distincte pour l'eau de Seine ainsi distribuée comme eau de boisson, et pour l'eau de source (Vanne ou Dhuis), de sorte que les microbes dangereux peuvent se déposer sur les parois des conduites et s'y multiplier. L'eau de source qui repasse dans ces conduites est donc contaminée et dangereuse à boire.

La glace est-elle moins dangereuse que l'eau. Contient-elle moins de microbes et surtout moins de microbes pathogènes, c'est-à-dire pouvant produire des maladies? Il n'en est rien. La glace contient à très peu près le même nombre de bactéries que l'eau qui a servi à la faire, le froid n'ayant pas d'action appréciable sur la vitalité de ces infiniment petits, à moins d'être très prolongé, ou d'être discontinu. Ainsi le bacille typhique résiste admirablement à la congélation : après 8 jours un échantillon de glace qui en contenait primitivement 378,000 par centimètre cube, présentait encore 7,600 bacilles par centimètre cube et 7,000 après 103 jours de congélation. — La glace faite avec de l'eau impure est donc dangereuse à consommer.

Nous n'avons pas parlé jusqu'ici des eaux minérales que l'on recommande de boire en temps d'épidémie. Théoriquement, comme elles sont alimentées par une nappe souterraine profonde, elles sont dans le cas des eaux de source, c'est-à-dire qu'elles sont pures. Mais pratiquement, elles sont peuplées de germes en quantité parfois énorme. Ainsi l'eau de Vichy (Grande-Grille) renferme 572,000 germes par centimètre cube après 48 heures de bouteille.

Signalons encore avant de parler des *filtrations centrales*, le danger qu'il y a à manger des légumes crus, arrosés avec de l'eau contaminée.

(*A suivre.*) E. Fernbach.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

HYGIÈNE DE LA VUE

SIMPLES NOTIONS SUR LES MALADIES DES YEUX

Accommodation et Myopie. — Les idées de l'oculiste Arlt. — L'ophthalmoscope d'Helmholtz. — Le fond de l'œil.

La question de l'accommodation tirée au clair, revenons à celle qui, ici, nous intéresse le plus, celle de la *myopie*.

La myopie a été connue depuis les temps les plus reculés. Son nom, qui se trouve déjà dans *Aristote*, vient d'un verbe grec qui signifie *cligner*, les myopes, en effet, clignant fréquemment les yeux pour voir plus distinctement.

L'empereur Néron était myope et l'on rapporte que, pour distinguer plus nettement les détails des luttes de gladiateurs, il les regardait à l'aide d'une émeraude à surfaces concaves.

Mais, quoique la connaissance de la myopie soit aussi vieille que notre civilisation, il n'y a que fort peu de temps qu'on en connait la cause. On sait qu'au moyen âge les esprits étaient beaucoup plus enclins aux raisonnements qu'aux observations. Pour la question qui nous occupe, comme pour beaucoup d'autres du même ordre, cette habitude d'esprit s'est continuée durant bien des siècles. On se bornait à des discussions théoriques sur les causes auxquelles *pouvait* s'attribuer cette anomalie, sans rechercher expérimentalement la cause effective, *réelle*.

Ce n'est que vers 1856 que l'oculiste autrichien *Arlt* la trouvait, ou, du moins, prouvait l'existence, la réalité de cette cause, car beaucoup d'auteurs avaient déjà émis l'idée formulée par Arlt, mais aucun avant lui n'avait pu l'appuyer de preuves certaines. Parmi ces auteurs, il y a lieu de citer le célèbre astronome *Képler*, le premier qui eut des idées exactes sur le fonctionnement de l'œil.

La découverte de Arlt est un exemple curieux, entre beaucoup d'autres, dans l'histoire de la science, de l'utilité des hypothèses, voire même des hypothèses fausses, quand elles sont au service de bons observateurs. Arlt partait d'une hypothèse fausse sur la nature de l'accommodation. Il croyait ce phénomène dû à un allongement du globe, causé par une contraction simultanée des muscles externes de l'œil. Ayant, comme beaucoup d'autres, remarqué qu'une application assidue à un objet ou travail placé à très faible distance de l'œil contribue singulièrement au développement de la myopie, il se dit que très probablement celle-ci devait être causée, — tout comme l'accommodation, à son sens, — par l'allongement du globe. Ce principe posé, il chercha et trouva l'occasion de procéder à l'autopsie des yeux de quelques personnes, chez lesquelles, de leur vivant, il avait pu remarquer une myopie excessive, et il fut amené à constater, en effet, leur allongement, parfois considérable. Au lieu d'être approximativement circulaire, la section du globe était plutôt elliptique (fig. 419). Les autopsies de Arlt ont été depuis confirmées par d'autres et personne ne met plus en doute que les myopies — les plus fortes, tout au moins — ne soient causées par l'allongement du globe.

Le diamètre antéro-postérieur n'est, du reste, pas seul l'objet d'une augmentation, les autres diamètres y participent également, quoique à un moindre degré, et c'est pour ce motif que les myopes ont si souvent de grands yeux saillants.

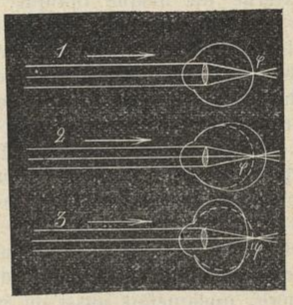


Fig. 419. — Coupes comparées de l'œil : 1, normal ; 2, myope ; 3, presbyte.

La question étant tranchée pour les myopies, des doutes pouvaient subsister pour ce qui concernait les myopies moyennes ou faibles. Pour ces formes atténuées, les autopsies ne peuvent guère servir, car l'allongement nécessaire à la production de ces myopies est si faible qu'il échappe à ce genre d'observation, d'autant que le diamètre de l'œil normal n'est pas absolument constant. Un allongement du globe de un millimètre suffit, en effet, pour rendre diffuse l'image de tout objet distant de plus de trente centimètres. Mais une autre circonstance rend très probable l'hypothèse qui attribue à la plupart, sinon à toutes les myopies moyennes et faibles la même origine qu'aux autres très fortes.

Peu de temps avant de trouver le mécanisme de l'accommodation, le grand physicien

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Helmholtz avait inventé un instrument qui a fait époque dans l'ophthalmologie et qui demeure l'une des plus belles découvertes de la médecine. Je veux parler de l'*ophthalmoscope*, petit miroir qui, éclairant l'intérieur de l'œil, en permet l'examen. A l'aide de cet instrument on voit tout le fond de l'œil, auquel les vaisseaux de la choroïde donnent une teinte rouge, et, au milieu du fond rouge, un disque rond ou légèrement ovale, de couleur blanchâtre, qui marque la terminaison du nerf optique (fig. 383, nº 83 de la *Science Moderne*). On distingue également avec la plus grande netteté les vaisseaux de la rétine, prenant leur origine au milieu du disque optique pour aller, de là, en différentes directions et se subdiviser en des ramifications de plus en plus fines.

Dans l'œil myope on peut, en outre, voir presque toujours une figure blanche en forme de croissant, dont le côté concave entoure le bord externe du disque optique. Plus la myopie est forte, plus cette tache, provenant d'une atrophie de la choroïde, est développée. Dans les yeux fortement myopes ces deux bouts du croissant se rejoignent souvent, de telle sorte que l'atrophie entoure complètement le disque optique, dont il est facile, du reste, de distinguer la tache, à cause de la couleur blanche de celle-ci et de la teinte légèrement rougeâtre du disque optique. Dans les myopies très fortes, la forme du croissant fait place quelquefois à une tache de forme irrégulière; quelquefois aussi on remarque d'autres taches blanchâtres dans les environs.

On considère, non sans raison, le croissant blanc comme un signe de la distension de l'œil; et, comme on le trouve d'une manière assez constante dans les yeux de myopie moyenne et faible, il est probable que ces myopies ont une origine analogue à celle des myopies fortes. Il existe pourtant aussi des myopies qui sont dues à une trop grande puissance du système réfringent de l'œil; mais elles ne sont que peu connues et n'atteignent pas des degrés très prononcés.

De tout ce qui précède il résulte que, si l'accommodation se fait par une augmentation de la courbure du cristallin, la myopie, au contraire et pour la presque totalité des cas, provient d'un allongement de l'œil d'avant en arrière. Ces deux états de l'œil, si fort ressemblants quant à leurs effets, ont été séparés et rendus distincts quant à leurs causes, à mesure que ce sont développées nos connaissances physiologiques.

(*A suivre.*) Dr Tscherning.

ÉDUCATION PHYSIQUE

LA PAUME AU FILET

(OU LAWN-TENNIS)

(D'après les Programmes universitaires.)

Le cours. — Les règles du jeu. — Les accessoires.

Ce jeu consiste à lancer d'après certaines règles et au moyen de raquettes des balles en caoutchouc par dessus un filet tendu verticalement en travers d'un emplacement uni qu'on nomme *cours*. Les cours peuvent s'établir sur l'herbe ou sur la terre battue; on joue aussi sur de l'asphalte spécialement préparé à cet effet.

Les dimensions d'un cours pour 4 joueurs sont de 23m,80 sur 11. Les *raies* sont indiquées avec du blanc d'Espagne ou bien avec des

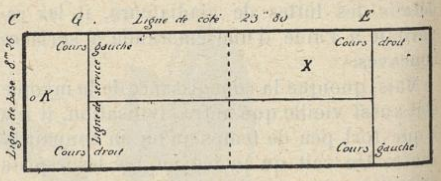


Fig. 420. — Cours pour une partie à deux joueurs.

rubans de fil. Pour 2 joueurs les dimensions sont habituellement de 23m, 80 sur 8m, 26. Les joueurs se tiennent des deux côtés du filet.

Celui qui commence la partie s'appelle le *servant*.

La priorité du service au commencement de chaque partie se décide par le sort; le gagnant du choix du côté abandonne le droit de service et *vice versa*.

Le servant doit avoir un pied sur la ligne de base et l'autre en dehors.

Chaque joueur se place dans un des carrés de chaque côté du filet. Le servant lance la balle par-dessus le filet du carré droit au carré gauche.

La balle partie de la ligne K D, par exemple (fig. 420 et 421), doit tomber dans le carré; X le joueur de ce carré la relève après qu'elle a touché terre une seule fois. A partir de ce moment il ne s'agit plus pour chaque camp que de faire franchir le filet à la balle et de ne pas l'envoyer hors des limites du jeu. Il est permis de rattraper la balle *de volée* avant qu'elle ait touché terre, si ce n'est pour le premier coup. Il n'est jamais permis de la relancer quand elle a rebondi deux fois. Chaque faute compte *quinze* à l'adversaire. On peut gagner en quatre coups : *quinze*,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trente, *quarante-cinq*, *jeu*, comme à la paume. Quand les deux camps se trouvent avoir quarante-cinq, il faut deux points *de suite* pour gagner : le premier se nomme *avantage*, le second *jeu*. Une partie se compose ordinairement de six jeux gagnés par le même camp.

Accessoires. — Les balles réglementaires sont en caoutchouc, creuses et recouvertes de

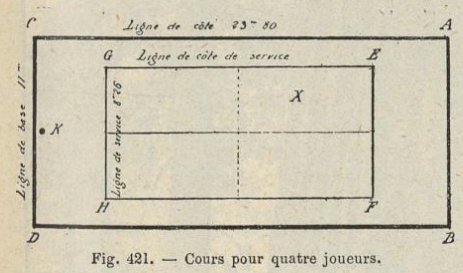


Fig. 421. — Cours pour quatre joueurs.

feutre. Ce sont les meilleures et les plus durables et il est préférable de se procurer, même pour commencer, des articles de bonne qualité.

Le poids des raquettes variera de 340 à 400 grammes, selon l'âge et la vigueur de l'enfant.

Le filet doit avoir 12m,60 environ. On peut également se procurer des *marqueurs* et des rubans de fil tout préparés. Le jeu complet (filet, 4 raquerettes, 12 balles, montants, piquets, règles, le tout dans une caisse) vaut de 90 à 120 francs.

VARIÉTÉ

LES SEQUOIAS

Parmi les arbres géants, les plus remarquables par leur haute stature sont à coup sûr les *Sequoia gigantea*, souvent désignés sous le nom vulgaire de *Mammouths*.

La gravure (fig. 422) représente le tronc d'un de ces arbres, dans l'épaisseur duquel on a creusé un tunnel de 28 pieds de long, et l'on peut juger par la grandeur du cavalier qui va passer dans celui-ci quelle est la dimension vraiment grandiose de ce géant de la Californie. C'est en effet dans cette région, environ à 5 lieues de French-Gueh, que l'on rencontre les Sequoias. Le bois qu'ils forment est constitué par quatre-vingt dix arbres, groupés deux par deux ou par trois au voisinage des ruisseaux, dans un sol fertile et noirâtre. La localité en question est située non loin des canaux qui réunissent le Stanislas aux mines de Calaveras. Les chercheurs d'or connaissent bien les arbres en question et ont donné à chacun d'eux un nom spécial. « Aussi, dit le botaniste Müller, l'un de ces arbres porte chez eux le nom de *Miner's cabin*, et possède une tige de trois cents pieds de hauteur, dans laquelle s'est pratiquée une excavation de dix-sept pieds de largeur. Les *Trois sœurs* sont des individus issus d'une seule et même racine. Le *Vieux-célibataire*, échevelé par les ouragans, mène une existence solitaire. La *Famille* se compose d'un couple d'ancêtres et de vingt-quatre enfants. *L'École d'équitation* est un gros arbre renversé et creusé par le temps, dans la cavité duquel on peut entrer à cheval jusqu'à une distance de soixante-quinze pieds. Il est étonnant que de semblables monuments végétaux aient pu nous demeurer aussi longtemps inconnus.» On raconte que c'est un naturaliste anglais, Lobb, qui les a découvert dans la Sierra-Nevada, à une hauteur de 1665 mètres. Au point de vue botanique, les Sequoias appartiennent à la famille des *Conifères*, voisine des Cèdres. Leur tronc s'élève verticalement à une hauteur prodigieuse ; on en cite qui atteignent près de 150 mètres. Leur diamètre varie entre 4 et 10 mètres. En comptant les cercles concentriques des Sequoias que le vent a cassés, on a pu calculer qu'ils pouvaient atteindre l'âge de 3000 à 4000 ans.

« L'un de ces arbres, dit L. Figuier, a été transporté en partie au palais de Sydenahm. Il constitue une des plus admirables merveilles de cette collection célèbre. L'écorce de la partie inférieure d'un de ces géants fut exposée à San-Francisco. On en forma une chambre, que l'on garnit de tapis et dans laquelle on établit un piano et des sièges pour quarante personnes. Cent quarante enfants y trouvèrent un jour un asile suffisant ». A la base le tronc est nu. Ce n'est qu'à la hauteur de 40 mètres qu'il émet des branches horizontales, peu abondantes, mais recouvertes, d'un feuillage remarquable par sa verdure tendre, qui tranche d'une manière si remarquables, avec la sombre livrée de ses frères, les Pins et les Sapins. Ces arbres étaient désignés sous le nom de *Wellingtonia gigantea*. Aujourd'hui, tout le monde s'accorde à leur donner le nom de Sequoias. M. A. Carlisle nous dit qu'un intérêt particulier s'attache à cette dénomination, car elle dérive du nom d'un chef d'une des tribus occidentales des Peaux-Rouges qui se distingua, en appréciant la civilisation et en essayant d'introduire dans sa tribu quelques-uns de ses plus réels avantages, tels que l'instruction et l'agriculture. Ajoutons enfin que, bien que ces arbres aient une taille énorme, les cônes sont à peine plus gros que des noix et les graines ont l'épaisseur d'une feuille de papier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

Suite (voir les nos 77, 79 et 80).

Les Sangsues. — Comment on les trouve. — Sa marche. — La ponte et le cocon. — Les suçeurs de sang. — Les Planaires. — Les Tubifex. — Est-ce une illusion? — La Naïs à trompe. — A la file.

L'Hydre représente l'embranchement des Cœlentérés; l'Éponge, celui des Spongiaires. L'embranchement des Echinodermes ne possède aucun exemplaire dans les eaux douces :

Fig. 422. — Sequoia géant de la Californie (d'après le *Scientific American*).

les Oursins, les Astéries, les Holothuries sont tous marins. Par contre les Vers sont assez bien représentés dans notre aquarium, mais à part la Sangsue ils sont toujours très petits.

Les Sangsues qui habitent nos eaux douces appartiennent à diverses espèces. La grosse Sangsue officinale que tout le monde connaît pour l'avoir vue chez les pharmaciens se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trouve dans des mares ou dans des ruisseaux. Les autres espèces plus petites, paraissent affectionner les grandes rivières. Un jour que vous irez canoter sur la Seine ou sur la Marne, à Suresnes ou à Joinville, vous verrez diverses plantes complètement submergées qui sont des *Potamots :* c'est ce que l'on appelle les Herbes et que l'on vous recommande avec soin d'éviter lorsque vous vous baignez dans une rivière. Arrachez un paquet de ces plantes et

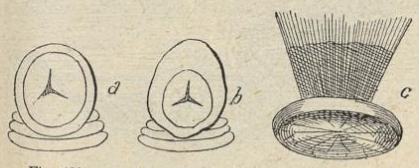


Fig. 423. — *a* et *b*, ventouses buccales de sangsues; *C*, ventouse postérieure de la sangsue.

rapportez-les chez vous dans un mouchoir préalablement mouillé. Aussitôt arrivé mettez-le tout dans un vase avec de l'eau; vous y verrez en grande quantité des sangsues au corps maigre de 4 à 5 centimètres de long et pouvant en s'étendant atteindre de 1 à 2 décimètres. Leur corps se termine par deux ventouses (fig. 423); l'une antérieure en forme de cuilleron, au centre de laquelle est la bouche, l'autre postérieure est plus grande et sert seulement à l'animal pour se fixer sur la paroi du bocal. Il n'y a pas trace d'organes locomoteurs; la sangsue pour se déplacer se fixe par sa ventouse postérieure (fig. 423), s'allonge

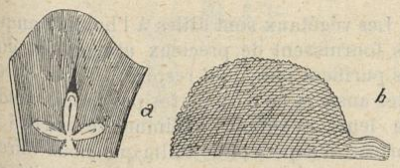


Fig. 424. — *a*, pharynx de sangsue ouvert et étalé pour montrer les trois mâchoires; *b*, coupe longitudinale d'une mâchoire isolée.

énormément, se fixe par sa ventouse antérieure, puis contracte son corps. Ceci fait, elle se fixe de nouveau par sa ventouse caudale, s'allonge et ainsi de suite : c'est un mode de locomotion qui rappelle par son aspect celui des Chenilles arpenteuses.

Au moment de la reproduction, on voit l'animal s'entourer en son milieu d'une ceinture d'œufs agglutinés en une masse commune (fig. 425). Lorsque la coque est suffisamment grosse, la sangsue se contracte, sort à reculons de cette espèce de bague, qu'elle dépose sur les plantes qui sont à sa portée.

Les Sangsues ne se nourrissent que du sang des Vertébrés, des poissons en particulier, mais elles peuvent rester très longtemps sans manger. On sait l'application que l'on en fait en médecine : la bouche de la Sangsue officinale (fig. 427) est garnie de trois dents cornées en forme de demi cercles dentelés sur les bords (fig. 424). La ventouse antérieure se fixe énergiquement sur la peau et en faisant mouvoir ses dents, fait à celle-ci trois petites fentes qui se réunissent bientôt en une étoile. Lorsque la peau est fendue l'animal aspire peu à peu le sang jusqu'à ce qu'il en soit rempli : il se détache alors pour digérer tout à son aise.

Sur les parois de l'aquarium on voit presque toujours ramper des petits vers aplatis comme une feuille, jaunes ou blancs ; ce sont des *Planaires*; elles glissent lentement en ondu-

Fig. 425.

Fig. 426.

Une sangsue de rivière, montrant la ceinture qui sécrète le cocon.— Cocon de la sangsue médicinale.

lant. On peut voir en avant deux ou plusieurs petites taches noires qui sont des yeux très simples. Le *Mesostome d'Ehrenberg* (fig. 428), au corps transparent est le plus commun.

Dans les ruisseaux à fond vaseux, on voit parfois des plaques d'un rouge très intense, ressemblant à de large taches de sang. Enfoncez votre bras dans l'eau pour le saisir : à peine votre main aura-t-elle touché le fond que tout disparaîtra et vous croirez avoir été le jouet d'une illusion. Point. Prenez un paquet de la vase et allez le mettre avec de l'eau dans un flacon. Au bout de quelques temps vous verez de ci de là un point rouge qui s'avancera avec précaution. Bientôt tout le fond du vase sera devenu rouge; ce sont des quantités de petits vers rouges, des *Tubifex rivulorum* que vous aurez devant vous. Ces vers vivent enfoncés à moitié dans la vase et ne laissent émerger que la partie antérieure de leur corps, laquelle s'agite en tout sens et sans cesse,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de la façon la plus comique. Donnez un coup sur le flacon et tout disparaîtra pour apparaître de nouveau après.

Enfin vous pouvez voir nager, mais celui-là

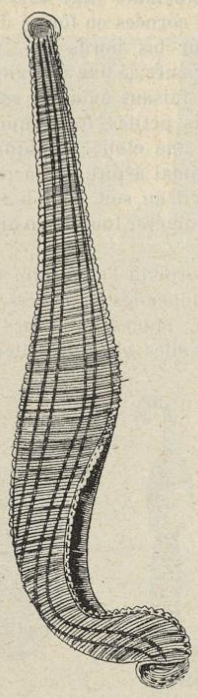


Fig. 427. — Sangsue médicinale, vue de côté.

est très petit, un ver filiforme, terminé en avant par un long appendice constamment en mouvement : c'est la *Naïs à trompe* (fig. 429). La manière dont ils se multiplie est bien curieuse. « La *Naïs proboscidea*, dit M. Ed. Perrier, se

Fig. 428. — Mésostome d'Ehrenberg, glissant à la surface de l'eau.

partage d'abord en deux à peu près vers le milieu du corps, au moment où l'anneau placé en avant de la cloison qui a été le point du départ de cette division se met à bourgeonner à ses deux extrémités; les deux bourgeons nouvellement formés grandissent, s'avancent à la rencontre l'un de l'autre et absorbent peu à peu toute l'étendue de l'anneau primitif; en même temps qu'ils se multiplient, les segments constituant ces bourgeons s'accroissent, le premier d'entre eux se transforme en tête, le dernier en segment anal, l'anneau devient ainsi un nouvel individu; bien avant que cette métamorphose ait atteint son terme, les mêmes phénomènes s'accomplissent dans l'anneau qui précède immédiatement, et ainsi de suite en remontant, de

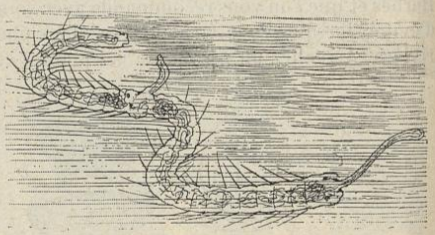


Fig. 429. — Naïs à trompe.

sorte que l'individu primitif se trouve porter quelquefois à son extrémité postérieure une chaîne de trois ou quatre anneaux. »

Tels sont les principaux Vers que nous pouvons étudier.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

PLANTES D'APPARTEMENT

LES PALMIERS

Chamœrops humilis. — Ch. excelsa. — Ch. Fortunei.

Les végétaux sont utiles à l'homme auquel ils fournissent de précieux aliments et dont ils purifient l'air qu'il respire; ils sont agréables aussi et ce n'est certes pas là le moindre de leurs avantages. L'immense variété de formes, d'aspect et de taille que nous offrent les plantes, la richesse et la diversité des nuances de leurs fleurs, tout en elles contribue à en faire un charme pour les yeux. Dans les grandes villes où bien peu de maisons possèdent un jardin particulier, les municipalités dans un but d'embellissement aussi bien que d'hygiène, s'efforcent de multiplier les jardins publics et les plantations d'arbres le long des boulevards. Chaque habitant d'ailleurs s'ingénie à remplacer le jardin absent en ornant ses fenêtres et l'intérieur même de son appartement des plantes les plus diverses, choisies parmi les plus belles et qui rejouissent agréablement la vue.

Parmi les plantes que l'on cultive ainsi à domicile les unes doivent leurs charmes aux fleurs qu'elles portent à la belle-saison. Ce

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sont alors pour la plupart des espèces de nos jardins parmi lesquelles on préfère celles qui s'accomodent le mieux de la culture dans les pots ou dans les caisses dont on garnit fenêtres et balcons. Quelques plantes exotiques, fleurissant dans les serres, peuvent dans certaines conditions servir à la décoration des appartements, mais ce dernier but est encore mieux rempli par des végétaux qui fleurissent rarement dans nos pays ou dont les fleurs sont insignifiantes, mais qui par la beauté de leur

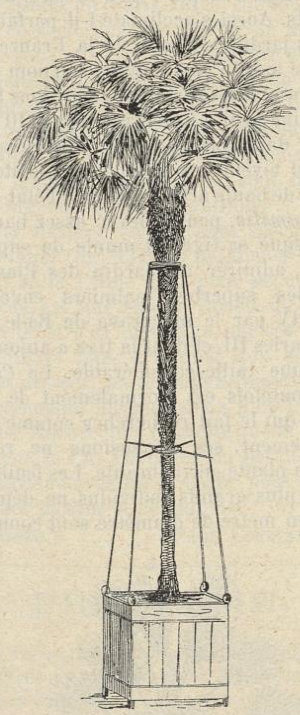


Fig. 430. — Chamœrops humilis.

feuillage et l'élégance de leur port sont très décoratifs et que pour cette raison on emploie volontiers pour orner les salons. Ce sont pour la plupart des végétaux exotiques acclimatés dans nos jardins et surtout dans nos serres. Lorsqu'il s'agit de plantes vertes devant servir à la décoration habituelle des appartements et que l'on désire y conserver le plus longtemps possible, il convient de faire choix d'espèces robustes, capables de résister aux trop nombreux et fâcheux inconvénients que présente pour les végétaux la vie en chambre, tels que variations de température, manque d'aération ou présence dans l'air de poussières qui se déposent sur les feuilles et forment à leur surface un revêtement qui s'oppose aux échanges gazeux nutritifs nécessaires pour la plante.

Rappelons à ce propos que si les plantes vertes rendent de grands services pour la décoration des salons et salles à manger, il convient de les proscrire des chambres à coucher. Si toutefois on les y tolère le jour, il ne faut pas oublier de les en enlever pendant la nuit. Les plantes en effet respirent comme tous les êtres vivants en absorbant l'oxygène de l'air et rejetant de l'acide carbonique, gaz irrespirable. Grâce à la présence de la *chlorophylle*, contenue dans les tissus végétaux, à laquelle tige et feuiles doivent leur coloration verte, les plantes sous l'action de la lumière solaire décomposent l'acide carbonique, assimilent le carbone et exhalent de l'oxygène. Pendant le jour cette fonction chlorophyllienne se superpose à la respiration ordinaire qui, étant beaucoup plus intense, la masque complètement puisqu'elle agit en sens contraire ; aussi a-t-on l'habitude de dire que pendant le jour les végétaux respirent à l'inverse des animaux. Pendant la nuit la fonction chlorophyllienne étant suspendue la respiration seule persiste : on conçoit facilement le danger causé par la présence dans une chambre à coucher de plantes qui utilisent pour elles l'oxygène qui nous est nécessaire pour respirer pendant notre sommeil.

A l'importante famille des *Palmiers* appartiennent de nombreuses espèces propres à la décoration des appartements et que l'on peut facilement se procurer dans les magasins des fleuristes et sur les marchés aux fleurs où on les rencontre fréquemment. Les palmiers, auxquels Linné dans son langage pittoresque décernait le titre de *Princes du règne végétal*, aussi bien à cause de leur port majestueux et de leur superbe feuillage qu'en raison des nombreux services qu'ils rendent aux hommes, appartiennent pour la plupart à la flore des contrées tropicales ; il en est cependant qui vivent sous des climats plus tempérés comme par exemple le *Chamœrops humilis* de la région méditerranéenne ou le *Chamœrops Martiana* que l'on rencontre sur l'Himalaya à 2000 mètres d'altitude. C'est évidemment parmi ces plantes plus capables de résister aux hivers et dont plusieurs ont pu s'acclimater en plein air dans les jardins d'une partie de la France que se trouvent les meilleures espèces d'appartement. Il faut également tenir compte de la taille ; la plupart des palmiers sont des arbres gigantesques pour lesquels on a dû dans les jardins publics construire des serres monumentales, toujours insuffisantes. Quelques-uns cependant sont de taille moyenne et

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

leurs dimensions sont en rapport avec celles de nos habitations modernes; quelques autres qui dans leurs conditions normales peuvent atteindre une hauteur considérable, restent petits et rabougris quand on les cultive en pots. Les espèces de palmiers qui satisfont à la fois à ces conditions de résister au climat de la France et d'y conserver une taille moyenne comptent parmi les plus belles de nos plantes d'appartement.

D'une façon générale, ces plantes ont besoin

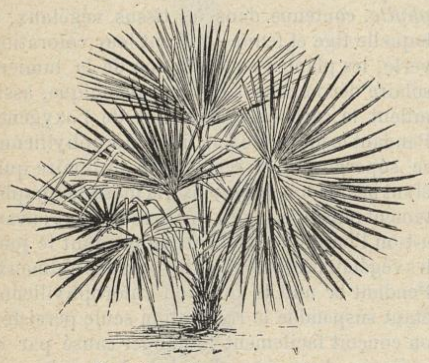


Fig. 431 — Chamœrops excelsa.

d'arrosements copieux pendant la belle saison, moins abondants lorsque la végétation se ralentit. Il convient d'en laver de temps en temps les feuilles avec une éponge imbibée d'eau à la température ambiante afin d'enlever les poussières qui s'y attachent. Les espèces les moins rustiques ne doivent point être exposées directement à l'air et surtout ne doivent jamais être placées au soleil.

Au point de vue ornemental, les palmiers d'appartement dont nous allons passer en revue les espèces les plus estimées, peuvent être distingués en deux groupes : ceux dont les feuilles ont la forme d'un éventail comme par exemple les *Chamœrops* et ceux qui comme les *Phœnix*, ont des feuilles composées de follioles disposées latéralement à droite et à gauche sur toute la longueur d'un axe principal.

1° Palmiers a feuilles en éventail.

Chamœrops. — Les palmiers du genre *Chamœrops* ont une tige aérienne peu développée et même souvent nulle, terminée par une couronne de feuilles *flabelliformes*, c'est-à-dire présentant l'aspect d'un éventail; de l'extrémité du pétiole partent en divergeant des follioles *indupliquées*, c'est-à-dire repliées sur elles-mêmes dans le sens de la longueur, les deux bords relevés vers le haut de façon à figurer une sorte de gouttière. Les espèces les plus estimées de ce genre pour la culture en appartements sont le *Ch. humilis*, le *Ch. excelsa* et le *Ch. Fortunei*

Le Chamœrops nain ou palmier éventail (*Chamœrops humilis*) (fig. 430) est le seul représentant européen de la famille des Palmiers. Il croît à l'état sauvage sur le littoral méditerranéen, en Algérie, en Espagne, en Italie, en Sardaigne, en Sicile; selon toute vraisemblance il existait autrefois à l'état spontané en Provence et n'en a disparu qu'à la suite de défrichements. Aussi s'acclimate-t-il parfaitement dans les jardins du midi de la France. Cette plante ne mérite pas toujours son nom de palmier nain et dans certaines conditions favorables la tige peut atteindre jusqu'à 10 mètres de haut; dans certains cimetières musulmans d'Algérie vivent des Chamœrops centenaires devenus de hauts arbres. Même à l'état cultivé le *Ch. humilis*, peut s'élever assez haut surtout lorsque sa tige est munie de supports; on peut admirer au Jardin des Plantes, à Paris, les superbes palmiers envoyés à Louis XIV par le margrave de Bade Dourlach, Charles III, et dont la tige a aujourd'hui acquis une taille considérable. Le *Ch. humilis*, toutefois est normalement de petite taille ce qui le fait rechercher comme plante d'appartement, ses dimensions ne rendant jamais la plante encombrante. Les feuilles qui chez les plus grands individus ne dépassent jamais un mètre de diamètre sont composées

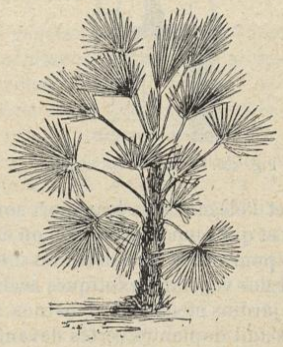


Fig. 432. — Chamœrops Fortunei.

de nombreuses follioles raides donnant à la plante un aspect fort décoratif. Les pétioles comprimés sont armés sur leurs bords d'aiguillons robustes et acérés. Les horticulteurs distinguent de nombreuses variétés de cette espèce d'après la taille, la teinte des feuilles, la disposition des piquants, etc.

Originaire de la Chine, le palmier à chanvre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(*Ch. excelsa*) (fig. 431) doit son nom à ce que sa tige est entourée d'une bourre épaisse formée de fibres noires entrelacées qui la protège contre le froid. Ce palmier qui dans son pays natal (Chine moyenne et Japon) endure des froids passagers de 10 à 15 degrés au-dessous de zéro, est pour cette raison un des moins délicats des palmiers cultivés en France : il vit et se développe en pleine terre, résistant aux hivers, non seulement dans les jardins du midi mais encore sur tout le littoral de l'Océan jusqu'à Cherbourg. Il est un peu moins rustique sous le climat de Paris, et il convient de le rentrer en serre pendant l'hiver ou même de l'abriter sous une simple couverture de paille. La rusticité du palmier à chanvre, en fait une des espèces préférées parmi les palmiers d'appartement; il est d'ailleurs fort beau avec des feuilles d'un vert grisâtre découpées en souples lanières. Les pétioles sont inermes, c'est-à-dire dépourvus d'aiguillons.

Hooker désigne sous le nom spécifique de *Ch. Fortunei* (fig. 432) un palmier originaire du nord de la Chine qui, pour beaucoup de botanistes, est une simple variété de l'espèce précédente. Il s'en distingue par ses feuilles aux contours plus arrondis, aux segments larges et dressés, portés à l'extrémité des pétioles également inermes mais plus larges et plus gros. Encore plus rustique que le palmier à chanvre, le *Ch. Fortunei* ou palmier de la Chine partage avec lui la vogue pour la décoration des jardins et des salons.

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

PROBLÈME

Dans une salle de forme parallèlipipédique de 5 mètres de longueur, de 4 mètres de largeur et de 3 mètres d'élévation, le baromètre indique une hauteur de 75^{cm}, le thermomètre indique la température de 15° centigrades et l'hygromètre un état hygrométrique égal à 3/5. On demande 1° le poids d'air que renferme la salle; 2° le poids de vapeur d'eau en suspension?

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 juin 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — M. H. POINCARÉ : Note « *sur l'application de la méthode de M. Lindstedt au problème des trois corps* ». — M. E. PICARD : Note « *sur une classe de fonctions analytiques d'une variable dépendant de deux constantes réelles et arbitraires* ». — M. COCULESCO : Note « *sur la stabilité du mouvement dans un cas particulier du problème des trois corps* », présentée par M. Poincaré. — M. P. SERRET : Note « *sur une propriété commune à trois groupes de deux polygones, inscrits, circonscrits, ou conjugués à une conique* ». — M. P. PAINLEVÉ : Note « *sur les groupes discontinus de substitution non linéaires à une variable* », présentée par M. Picard. — M. DELAUNEY : Note « *sur l'accélération de la mortalité en France* ». — MM. CHARCOT et DARBOUX : « *Rapports de la Commission chargée de l'examen du calculateur* Inaudi ».

Physique. — M. E. H. AMAGAT : Note « *sur la densité des gaz liquéfiés et de leurs vapeurs saturées et sur les constantes du point critique de l'acide carbonique* ». — M. TACCHINI : « *Observations solaires du premier trimestre de l'année 1892* ». — M. A. BERGET : Note « *sur une méthode optique pour déterminer la conductibilité thermique des barres métalliques* », présentée par M. Lippmann. — M. ED. JANNETAZ : Note « *sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés* », présentée par M. Des Cloizeaux. — M. H. ABRAHAM : Note « *sur une nouvelle détermination du rapport* v *entre les unités C G S électromagnétiques et électrostatiques* », présentée par M. Lippmann.

Chimie. — MM. ARM. GAUTIER et L. LANDI : Note « *sur les produits de la vie résiduelle des tissus, en particulier du tissu musculaire séparé de l'être vivant* ». — M. A. HALLER : Note « *sur de nouveaux modes de formation de certaines imides substituées* ». M. J. RIBAN : Note « *sur les azotates basiques de zinc* », présentée par M. Troost. — M. E. PÉCHARD : Note « *sur les permolydates* », présentée par M. Troost. — M. A. DUBOIN : Note « *sur la reproduction de la leucite* », présentée par M. TROOST. — M. P. PARMENTIER : « *Contributions à l'étude des eaux minérales. Conservation de ces eaux* ». — M. GASTON ROUVIER « Note « *sur la fixation de l'iode par l'amidon* ». — M. G. HINRICHS : Note « *sur la détermination mécanique des points d'ébullition des alcools et des acides* ». — M. de FORCRAND : « *Préparation et chaleur de formation de la résorcine et de l'hydroquinone monosodées* ». M. G. MASSOL : « *Étude thermique des acides bibasiques organiques. Acides méthyl-malonique et methyl-succinique. Influence de l'isomérie* ». — M. P. PETIT : Note « *sur un produit d'oxydation de l'amidon* ». — MM. E. LOUISE et PERRIER : Note « *sur les combinaisons organo-métalliques des acétones aromatiques* », présentée par M. Friedel. — M. A. BERG : Note « *sur les dérivés chlorés des isobutylamines* », présentée par M. Fridel.

Sciences naturelles. — M. BROWN-SÉQUARD : « *Effets produits sur de nombreux états morbides par des injections sous-cutanées du liquide de* Brown-Séquard ». — M. A. B. GRIFFITHS : Recherches « *sur les ptomaïnes dans quelques maladies infectieuses* ». — M. A. LACROIX : Note « *sur la dioptase du Congo* », présentée par M. Des Cloizeaux. — M. H. VIALLANES : Recherches « *sur la filtration de l'eau par les Mollusques et applications à l'Ostréiculture et à l'Océanographie* », présentées par M. Milne-Edwards. — M. L. TRABUT : Note « *sur un parasite des sauterelles* » présentée par M. Duchartre. — MM. J. HÉRICOURT et CH. RICHET : Note « *sur la vaccination tuberculeuse chez le chien.*

CHRONIQUE

Clôture solennelle du Congrès des Sociétés savantes. — La séance de clôture du Congrès des Sociétés savantes de Paris et des départements a eu lieu, samedi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dernier, à la Sorbonne, sous la présidence de *M. L. Bourgeois*, ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts. — Après avoir ouvert la séance, le ministre a donné la parole à M. Janssen de l'Institut, qui a fait une intéressante conférence ayant pour sujet le parallèle entre la navigation maritime et la navigation aérienne. Il a développé cette idée que le XX^e^ siècle verra la navigation aérienne constituée, et qu'il appartient à la France de l'amener à son état définitif, puisque c'est à la France qu'on doit la découverte elle-même et tous ses progrès successifs.

Après une improvisation, fort applaudie, de M. Léon Bourgeois, dans laquelle le ministre a rendu hommage aux travaux féconds des savants de province, la séance s'est terminée par la proclamation des distinctions honorifiques accordées aux membres du Congrès.

La séance annuelle de la Société des Amis des Sciences : Conférence de M. Gabriel Lippmann. — Le jeudi 9 juin, dans le grand amphithéâtre de l'ancienne Sorbonne, avait lieu la séance annuelle de la célèbre Société de secours des *Amis des Sciences* fondée par L.-J. Thénard, en 1857.

Comme toujours, l'assistance était nombreuse et brillante. Du rapport qui a été lu, il résulte que la Société de secours compte actuellement 2 400 membres et qu'elle a consacré, depuis l'origine, plus d'*un million de francs* à secourir, conformément à ses statuts, soit les savants, soit leurs veuves et leurs orphelins. Bien qu'elle ait distribué cette somme considérable en moins de 35 ans, la Société possède un capital de 1 100 000 fr. Au cours du dernier crédit, elle a reçu 62 081 francs et elle a distribué 59 300 francs.

Ce qui a donné à cette séance un attrait particulier c'est une conférence « sur la Photographie des couleurs » qu'y a faite M. Gabriel Lippmann. Avec sa simplicité et sa modestie habituelles, l'éminent physicien a clairement exposé le principe physique des *Interférences* qui sert de base à son invention; il a matérialisé les ondes en montrant leur formation et leur propagation sur une corde vibrante; quand ensuite il a projeté, à la lumière électrique, les clichés qu'il a obtenus, avec leur modelé très net et avec leurs couleurs à la fois aussi vives que fidèles (1) l'admiration des auditeurs s'est manifestée par des applaudissements répétés. Tout le monde a paru fortement impressionné par cette belle découverte, qui restera comme l'une des plus originales et des plus fécondes de ce temps-ci.

Les nouveaux appareils du D^r^ Paquelin. — Parmi les communications qui ont été faites au Congrès des Sociétés savantes (section des sciences physiques) nous citerons avec éloge celles du D^r^ Paquelin, qui a présenté les cinq appareils à feu qu'il a créés depuis Juin 1891.

1° *Un Thermocautère perfectionné.* Dans cette nouvelle construction, les produits de la combustion sont rejetés au-delà de la main de l'opérateur; on peut se servir de l'instrument comme d'un crayon en le tenant à cinq centimètres du champ opératoire; on peut l'introduire dans les cavités sans en brûler ni les bords ni les parois : on en règle à volonté l'incandescence, plus de lampe à alcool; un chalumeau indépendant permet de décrasser immédiatement le cautère. — Le carburateur est métallique, partant incassable; le combustible y est enfermé dans des éponges, ce qui le rend inversable.

2° *Un Chalumeau à essence minérale.* La flamme de ce chalumeau donne une température voisine de 1800°. Sa pointe est filiforme; elle mesure à sa base depuis un millimètre de diamètre seulement, jusqu'à trois millimètres et davantage. On règle à volonté la température et la hauteur de la flamme.

Ce chalumeau est construit sur deux modèles : l'un dit *modèle d'atelier;* l'autre dit *modèle d'amateur* ou *chalumeau de montagne.*

3° *Un fer à souder.* Ce fer est une application du chalumeau. En moins d'une 1/2 minute il est chaud et prêt à souder.

4° *Un foyer de fils de platine.* Ce foyer, bien que construit de fils métalliques, a la propriété de demeurer incandescent au milieu de l'eau. Bien qu'il n'ait que 8 millimètres sur 8 son éclat est de 8 carcels.

5° *Un Eolipyle à une seule flamme et à régulateur absolument étanche.* On met cet Eolipyle en veilleuse à volonté. L'étanchéité parfaite est obtenue à l'aide d'une plaque déformable portant stylet et mue par un petit excentrique. C'est le seul Eolipyle présentant cet avantage.

C'est par l'emploi de plusieurs de ces appareils que s'est constitué un art nouveau, la peinture au feu que M. Paquelin a nommé *Pyrochromie.* Il en a exposé les divers genres à l'Exposition de Pâques de la Société de Physique : nous en avions déjà parlé à ce propos, dans une de nos précédentes Chroniques.

Le Congrès des météorologistes et l'Observatoire de la Tour Saint-Jacques. — La semaine dernière a eu lieu, à Paris, la réunion du Congrès des météorologistes français. Parmi les visites intéressantes que les membres du Congrès ont faites en corps, nous nous plaisons à citer celle de l'observatoire de la Tour Saint-Jacques, si heureusement fondé et si habilement dirigé par notre collaborateur M. *Joseph Jaubert.* Le Congrès en a examiné avec beaucoup d'intérêt l'installation qui est des plus complètes. Dans la même journée (le 8 juin), le Congrès a visité le Bureau central météorologique, qui est devenu la tête et le cœur de la météorologie française. On a fait devant les visiteurs de très curieuses expériences sur les mouvements tourbillonnants. Enfin, ils ont terminé leurs travaux dans une réunion générale qui a eu lieu au ministère de l'Instruction publique.

Le téléphone de Paris à Bordeaux. — Le 8 juin, à 3 heures, le nouveau circuit téléphonique de Paris à Bordeaux a été inauguré solennellement par la *Chambre de commerce* de Bordeaux, en présence du maire, du préfet, et de son personnel, des notabilités du commerce et de l'industrie et d'un grand nombre de magistrats.

Le président de la Chambre de Commerce, M. Brunet s'est fait mettre en communication d'abord avec M. Carnot (c'est l'officier de service à l'Elysée qui a répondu), puis, successivement, avec le Président de la Chambre de commerce de Paris, M. Cousté, avec M. de Selves, directeur des Postes et Télégraphes. M. Daney, maire de Bordeaux s'est ensuite entretenu avec M. Roch, ministre du commerce. Après cette cérémonie le public bordelais a été autorisé à se servir gratuitement de l'appareil pour correspondre avec le public parisien.

Le soir, dans les salons de la Chambre de Commerce, a eu lieu une brillante réception, suivie d'un lunch. Trente *récepteurs téléphoniques* avaient été installés dans les salons pour les auditions de l'Opéra et de l'Opéra-Comique de Paris, et chacun a pu se convaincre de la netteté avec laquelle les sons musicaux étaient perçus.

C'est avec un véritable plaisir que nous signalons à nos lecteurs l'importance et la solennité données à ces fêtes de la civilisation, dont nous ne saurions trop féliciter les promoteurs et les organisateurs.

(1) Nous avons décrit ces clichés dans notre chronique du numéro 70 (8 Mai 1892).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 17 au 23 juin 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure, Jupiter.**

Au coucher du soleil. — **Vénus.**

La *Nuit.* — **Saturne** et **Mars.**

Au Zénith. — La Grande Ourse, le Bouvier, le Cœur de Charles, la Couronne boréale.

Au Sud. — La Vierge, la Balance, le Serpent, le Scorpion, le Corbeau, l'Hydre.

A l'Ouest. — l'Hydre, la Coupe, la Chevelure, le Lion, le Cancer, les Gémeaux (CASTOR et POLLUX à l'horizon).

Au Nord. — Le Cocher, Persée, Cassiopée, Céphée, la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon.

A l'Est. — Le Cygne, l'Aigle, la tête du Dragon, la Lyre, Hercule, Ophiuchus.

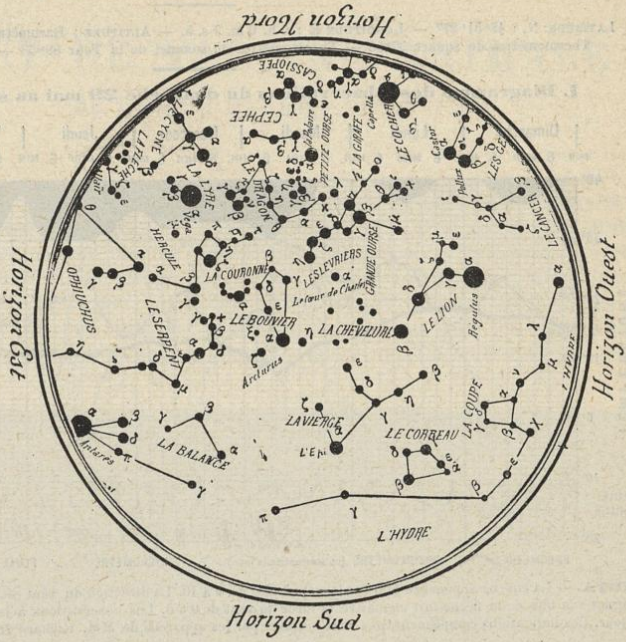


Fig. 433. — Aspect du ciel pour Paris vers neuf heures du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Phénomènes :

Soleil : Le 21 est le plus long jour de l'année; le soleil reste 16 h. 7 m. au-dessus de l'horizon; mais en tenant compte du crépuscule astronomique qui est de 2 h. 35 m., il s'en suit que la nuit véritable ne dure que 2 h. 42 m.

Le 21 juin à Paris.

Commencement de l'aurore.	1 h. 23 du matin.
Lever du soleil.	3 h. 58 —
Passage au méridien	11 h. 56 m. 25 sec.
Déclinaison boréale à midi moyen.	23°27′
Coucher du soleil.	8 h. 5 du soir.
Fin du crépuscule.	10 h. 40 —

L'atmosphère reste illuminée tant que le **Soleil** n'est pas abaissé de 18° au-dessous de l'horizon, or, à Paris (qui se trouve à 48°50′ de latitude nord), le soleil se couche au nord-ouest; à minuit, lorsqu'il se trouve au nord, il n'est abaissé que de 17°42′; il en résulte que la nuit n'est pas *absolue*. Ce phénomène va en s'accentuant à mesure que l'on s'avance vers le nord.

Le 21 juin est le solstice d'été (exactement le 20 juin à 11 h. 32 m. du soir). Le **Soleil** entre dans le signe du cancer. La **Terre** est à l'aphélie, c'est-à-dire à son point le plus éloigné du soleil : la distance est de 37,745,000 lieues.

Le 18 juin, à 9 h. du soir, minimum de x Sagittaire.

Le 21 juin, de 1 h. 59 à 2 h. 46 du matin, occultation par la **Lune** de σ **Belier** (5e grandeur).

Le 21 juin, à 6 h. du soir, maximum de x Sagittaire (4-6 grandeur).

Comète Swift. *On peut l'apercevoir à l'aide d'une bonne jumelle ou d'une lunette.* La chercher dans le ciel entre les constellations d'Andromède et de Cassiopée, elle se dirige lentement vers cette dernière.

Observable au nord-est vers 11 h. du soir.

A l'est vers 2 h. du matin.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
17 Juin	4 h. 17 M.	11 h. 56 m. 13 M.	7 h. 36 S.	
18 —	4 16	11 56 15	7 37	
19 —	4 15	11 56 18	7 38	
20 —	4 14	11 56 21	7 40	
21 —	4 13	11 56 25	7 41	
22 —	4 12	11 56 30	7 42	
23 —	4 10	11 56 34	7 43	
Lune				
17 Juin	0 h. 27 S.	4 h. 16 S.	8 h. 10 M.	21
18 —	1 3	5 10	9 25	22
19 —	1 31	6 3	10 44	23
20 —	1 53	6 53	0 5 S.	24
21 —	2 12	7 43	1 27	25
22 —	2 30	8 32	2 50	26
23 —	2 48	9 22	4 15	27

Dernier Quartier, le 19, à 3 h 2 m. du soir.

Le 21 Juin

Mercure	3 h.	29 M.	10 h.	20 M.	5 h.	13	S.
Vénus	6	46 M.	3	5 S.	11	24	S.
Mars	0	21 M.	4	41 M.	9	1	M.
Jupiter	2	35 M.	8	59 M.	3	24	S.
Saturne	1	15 S.	7	40 S.	2	8	M.
Uranus	4	57 S.	10	4 S.	3	14	M.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

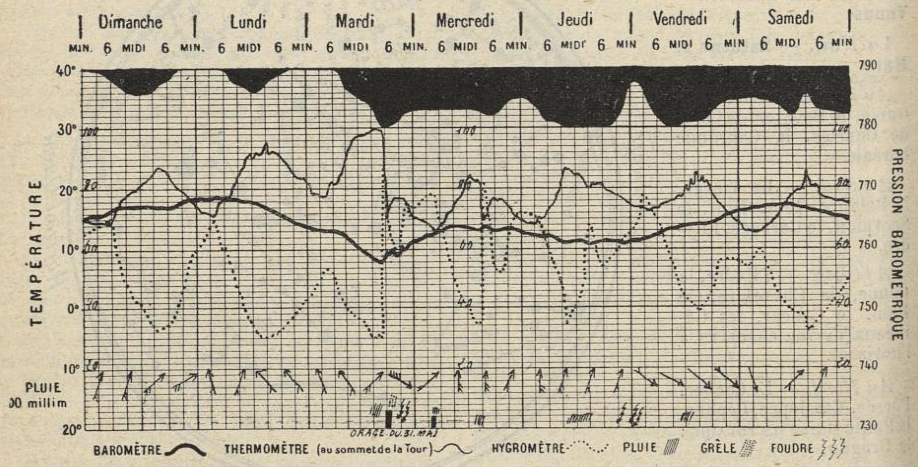
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 29 mai au samedi 4 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.	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. 29	766.45	14.4	23.9	19.15	16.3	29	68	S-S-W.	12.5	»	7.9	Nuageux. As. beau.
L. 30	770.25	15.7	27.9	21.80	16.3	30	70	S-.E.	10.0	»	7.5	» »
M. 31	759.82	18.7	30.0	24.35	16.5	30	88	S-.S-.E.	14.9	3.2	11.1	» Or. Pl. Grêle
M. 1	764.88	13.0	22.3	17.65	16.4	35	81	S.	14.5	1.9	5.1	» Pluie
J. 2	760.02	14.0	23.4	18.70	15.7	34	74	S-S-W.	15.3	0	5.1	» »
V. 3	763.28	16.1	22.4	19.25	15.8	38	78	N-.W	12.8	0	5.1	» »
S. 4	766.09	12.6	22.4	17.50	15.4	33	60	S-.W.	9.3	»	6.7	» Assez beau
Moyenne	764.39	14.92	24.61	19.77	16.05	»»	»»		»	Total 5.1	Total 48.5	

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

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

POUR DÉBOUCHER LES FLACONS A L'ÉMERI. — Il arrive très souvent qu'on ne peut avoir le bouchon de verre d'un flacon, soit qu'il soit collé, soit qu'il adhère par un trop grand enfoncement dans le col.

Il suffit quelquefois de plonger le col du flacon dans de l'eau chaude, mais ce moyen ne réussit pas toujours car le verre se dilate sous l'action de la chaleur et le col et le bouchon augmentent de volume l'un et l'autre, surtout si le bain est prolongé. Dans le cas où il est collé, l'élévation de température amène souvent le décollement et bien des fois le goulot se casse.

Il existe une façon pratique d'arriver au résultat cherché, c'est de donner à l'aide d'un morceau de bois de légers coups sur le bouchon dans tous les sens.

Enfin un autre moyen qui nous paraît très juste, c'est d'entourer d'un tour de corde le col du flacon, de fixer une extrémité de cette corde à un point fixe et de tendre la corde. En promenant rapidement le flacon le long de cette corde, on détermine une friction qui échauffe le col et le dilate. On peut alors aisément retirer le bouchon avec la plus grande facilité.

Communiqué par M. F. H. P. V. à Laon.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ACTUALITÉ

L'INSTITUT DE VACCINE ANIMALE

DE LA RUE BALLU

Pendant plusieurs siècles, la *variole*, sévissant sous forme d'épidémies meurtrières, put être à juste titre considérée comme un des principaux fléaux de l'humanité. On estime que la mortalité causée par cette horrible maladie était environ de 2,000 par million d'habitants et par an. Parmi ceux qui échappaient à la mort, les uns étaient couverts de cicatrices indélébiles, les autres présentaient des infirmités incurables, telles que la cécité.

L'étude attentive des varioleux avait permis d'établir deux données importantes : la première, c'est qu'il existait des varioles bénignes avec fièvre modérée et éruption discrète;

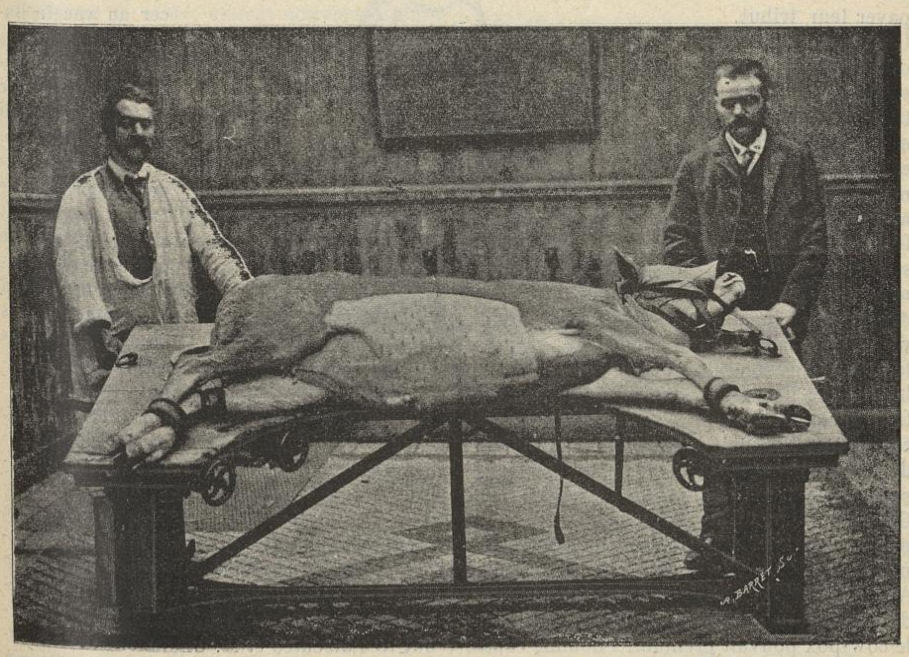


Fig. 434. — Génisse vaccinifère sur la table à opérations.

la seconde, c'est que les individus qui avaient eu la variole, même la plus légère, étaient rarement une seconde fois atteints lorsque survenait une nouvelle épidémie. Cette connaissance de la non-récidive habituelle de la variole avait engendré l'idée d'aller au-devant d'une variole bénigne pour être préservé en cas d'épidémie meurtrière. On voyait alors les gens rechercher la contagion auprès de varioleux légèrement atteints, s'envelopper dans leurs draps, recueillir les croûtes qui tombaient de leurs corps, les dessécher, les pulvériser et enfin les priser. On remarqua aussi que la contagion pouvait se produire par l'inoculation du liquide puisé dans les pustules et que cette inoculation donnait une maladie généralement bénigne. Cette pratique de l'*inoculation*, encore appelée *variolisation*, était d'ailleurs répandue de temps immémorial en Asie; elle avait été importée en Turquie, non pas tant, nous dit l'histoire, pour diminuer la mortalité que pour con-

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

server aux femmes leur beauté. Vers le milieu du XVIIIe siècle cette pratique de la variolisation par inoculation était répandue dans presque toute l'Europe et en France comme en Angleterre existaient à cette époque des *médecins inoculateurs*. Parmi ces derniers il en était un, JENNER (fig. 435), établi dans le comté de Glocester qui se faisait remarquer non seulement par le nombre de ses inoculations, mais encore par le soin avec lequel il opérait.

Jenner avait remarqué que, parmi les habitants de son comté, plusieurs avaient subi sans succès une ou deux inoculations ; il savait aussi par la tradition populaire que des gens de la campagne traversaient des épidémies de variole sans payer leur tribut. Ces gens étaient occupés à soigner et en particulier à traire les vaches et ils attribuaient eux-mêmes leur immunité à ce qu'ils avaient accidentellement contracté sur les mains une maladie éruptive des trayons de la vache, présentant la plus grande analogie avec l'éruption variolique et connue sous le nom de *variole des vaches* (*cow-pox*). Cette tradition populaire, qui pour beaucoup n'était qu'un préjugé, fut pour Jenner un trait de lumière. Après de longues années de méditations et d'observations, cet homme de génie crut que le cow-pox pouvait prémunir l'homme contre la contagion et l'inoculation de la variole. Le 14 mai 1796, ayant observé sur les mains de la vachère *Sarah Nelmes* des pustules de cow-pox, il recueillit de la sérosité à l'aide d'une lancette et l'inocula sur les bras de l'enfant *James Phipps*. Deux mois après Jenner soumit l'enfant à l'inoculation de la variole et vit qu'il était *réfractaire*, qu'il avait l'immunité. Pendant deux années il continua ses expérimentations, soit avec du vaccin pris directement sur la vache, soit avec du vaccin transmis d'homme à homme ; ce n'est qu'en 1798 qu'il publia le résultat de ses recherches et que sa méthode, comme sa gloire, se répandit dans l'Europe d'abord, puis dans le monde entier.

Fig. 435. — JENNER.

La *vaccination jennerienne* remplaça bientôt la variolisation et la méthode employée presque partout consistait à recueillir sur l'homme le vaccin qui avait été primitivement emprunté au pis de la vache. En transmettant ainsi d'homme à homme par une série d'inoculations successives la lymphe vaccinale, il était à craindre de voir survenir des accidents plus ou moins graves. Ceux-ci, sur la nature desquels nous ne pouvons nous étendre, furent étudiés et discutés dans sa thèse de doctorat par le Dr *Viennois* en 1860 et il en montra de nouveau la fréquence et la gravité au Congrès de médecine de Lyon en 1864. Il proposa même à cette époque de renoncer au vaccin humain et de ne plus pratiquer les inoculations qu'avec du vaccin recueilli sur la vache même. A ce même Congrès le professeur *Pallasciano* fit connaître que ce mode de vaccination de la vache à l'homme était mis en usage à Naples avec succès depuis 1804 (1).

Le Dr *Lanoix*, pénétré de l'importance des communications du Congrès de Lyon, se rendit à Naples avec M. *Chambon* ; ils en ramenèrent une génisse vaccinée d'après le procédé usité en Italie par Négri. La nouvelle méthode de *vaccination animale* fut à son début très discutée et M. Chambon eut de nombreux obstacles à vaincre pour l'imposer à Paris. C'est à force de patience, de persévé-

(1) Déjà cependant en France en 1800 il avait paru rationnel à un certain nombre de médecins de reporter la vaccine sur son terrain premier (la vache).

Le comité central de vaccine de l'an IX relate que ce fut à Reims que furent tentées avec succès par le comité de cette ville, sous la direction de Duquennelle, les premières expériences consistant à inoculer le vaccin humain à des vaches (rétro-vaccine). Ces premières tentatives, répétées dans d'autres villes, n'avaient pas tardé à être abandonnées et on peut dire que c'est du Congrès de Lyon que date en France l'origine de la vaccine animale ou pour mieux dire l'entretien non-interrompu du vaccin sur la vache.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rance et de perfectionnements quotidiens que M. Chambon est arrivé à fonder l'établissement de vaccine animale de la rue Ballu. Dans ces dernières années, il s'est adjoint M. le Dr Saint-Yves Ménard que ses titres scientifiques et ses nombreux travaux avaient désigné depuis longtemps pour le seconder.

Une courte visite faite à l'Institut de la rue Ballu nous permettra d'en comprendre facilement le fonctionnement.

Une grande importance doit être avant tout donnée au choix des *animaux vaccinifères*. Autrefois, on achetait au marché voisin des veaux de lait sur lesquels on pratiquait les inoculations. Mais ces animaux sevrés brusquement, fatigués par un voyage d'un ou plusieurs jours, se trouvaient dans de mauvaises conditions de santé, étaient souvent atteints de diarrhée infectieuse ou d'autres maladies contagieuses telles que la fièvre aphteuse ou la péripneumonie.

Aujourd'hui, on fait venir de la campagne (en général du Limousin) un wagon de jeunes génisses âgées de six à huit mois et sevrées depuis longtemps déjà. Ces animaux sont nourris avec du foin et du son et conservés pendant un certain temps dans un pâturage des environs de Paris où ils peuvent être surveillés avant d'être utilisés. Ceux d'entre eux qui doivent servir pour l'ensemencement du vaccin sont amenés à l'Institut et logés dans une étable aussi propre et aussi facile à nettoyer qu'un laboratoire. Le sol de l'étable est en effet formé avec des carreaux céramiques, les murs sont recouverts en faïence vernissée; les stalles sont en bois dur verni, les râteliers en fer et les auges en fonte émaillée; il existe un système de ventilation par appel d'air et un système de réfrigération pendant les grandes chaleurs par écoulement d'eau sur le toit.

L'ensemencement ou inoculation d'une génisse est une opération simple. On peut prendre pour la pratiquer toutes les parties de la peau du corps de l'animal. A la rue Ballu, on utilise la moitié inférieure de la région thoraco-abdominale du côté droit, parce que cette région présente une plus grande étendue et qu'elle est commode pour l'inoculation et la récolte du vaccin. Pendant l'inoculation, la génisse est couchée sur le côté gauche et fixée sur une table-bascule comme l'indique la planche (fig. 434). La surface cutanée à ensemencer est lavée au savon, puis rasée et lavée à nouveau avec de l'eau boriquée; la peau est parsemée de scarifications superficielles de 2 centimètres de hauteur, faites à la lancette et disposées en quinconce avec un écartement de 3 centimètres et demi; et enfin, dans les scarifications on insère de la lymphe vaccinale recueillie sur la génisse ayant montré précédemment la plus belle éruption.

L'évolution des pustules chez la génisse étant assez rapide, on peut recueillir le vaccin dès le quatrième jour et l'animal peut-être

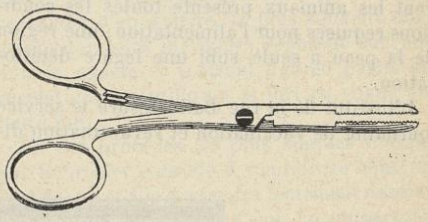


Fig. 436. — Pince Chambon pour comprimer les pustules.

encore utilisé pour la récolte les cinquième et sixième jours. La lymphe vaccinale ne s'écoule pas spontanément des pustules de la génisse, il faut comprimer ces dernières assez fortement. M. Chambon a imaginé pour obtenir et maintenir cette compression une pince spéciale à crémaillère, qui porte son nom d'ailleurs, et il est facile alors de récolter le vaccin par la face externe en grattant légèrement la peau (fig. 436).

Le vaccin ainsi obtenu peut être recueilli sur une pustule et inoculé immédiatement avec la même lancette (fig. 437) à un enfant, comme cela se pratique tous les jours à l'Institut de la rue Ballu. — C'est *la vaccination directe sur la génisse;* ou bien il est recueilli en masse sur plusieurs pustules avec un grattoir spécial et préparé sous diverses formes pour être conservé et expédié. Parmi les procédés employés, le meilleur est certainement le suivant : on recueille le vaccin en grattant

Fig. 437. — Lancette à vaccin.

les pustules assez profondément; les particules du derme diluées dans la sérosité sont triturées dans un mortier d'agate et forment un liquide pulpeux plus ou moins homogène; on y ajoute enfin de la glycérine chimiquement pure, produit antiseptique qui a la précieuse propriété de rendre la matière animale imputrescible tout en conservant au vaccin son entière vitalité.

Cette *pulpe vaccinale glycérinée* se con-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

serve longtemps dans des tubes de verre étroits, fermés au chalumeau (fig. 438, 1) et donne les meilleurs résultats.

A l'Institut de la rue Ballu on utilise chaque semaine de cinq à dix veaux. Ceux-ci, lorsqu'ils ont servi sont ou revendus aux éleveurs ou utilisés pour la boucherie. Leur viande, étant données les excellentes conditions d'alimentation et d'hygiène dans lesquelles se trouvent les animaux, présente toutes les conditions requises pour l'alimentation; une région de la peau a seule subi une légère détérioration.

L'Institut de la rue Ballu assure le service journalier de vaccination et revaccination directes dans les hôpitaux, les bureaux de bienfaisance de Paris et les écoles de la ville ou de la banlieue; le transport des animaux vaccinifères se fait dans des voitures spécialement aménagées pour cet usage. Il rend donc les plus grands services à l'administration de l'Assistance Publique. Le nombre des vaccinations et revaccinations annuelles est de 125,000. Il expédie en outre un nombre considérable de tubes (fig. 438, 3) de pulpe vaccinale dans les départements et à l'étranger. Il a servi de modèle pour la création du service de vaccination animale qui fonctionne à l'Académie de Médecine depuis 1889 et aux centres vaccinogènes de l'armée. Son importance, comme

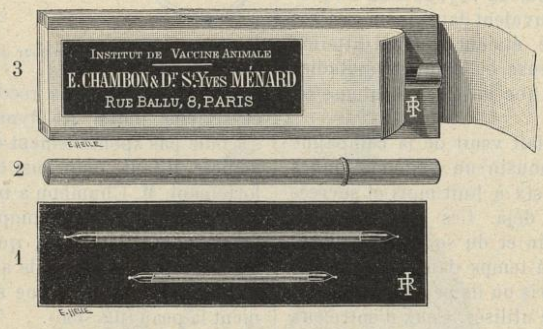


Fig. 438. — 1, Deux tubes à vaccin. 2, Tube à vaccin enfermé dans un tube de métal. 3, Paquet postal de tubes à vaccin.

on le voit, est déjà grande; elle ne fera certainement que s'accroître le jour prochain, espérons-le, où une loi aura rendu la vaccination et la revaccination obligatoires.

Docteur P. E. LAUNOIS.

HYGIÈNE DE L'ALIMENTATION

LE VIN (*suite*) (1).

Plâtrage et déplâtrage. — Coloration artificielle.

La nécessité d'écouler des vins plâtrés au delà des limites fixées, qu'ils aient été préparés avant le délai assigné pour l'application de la loi ou que le producteur n'ait pas voulu renoncer depuis à cette fâcheuse pratique, entraîne *le déplâtrage*.

L'excès de sulfates alcalins étant l'indice du plâtrage, ce sont ces sels qu'il faut éliminer; pour cela on ajoute au vin un sel donnant par double décomposition un sulfate insoluble, généralement un sel de baryum. Cette opération n'est pas sans danger pour le consommateur; elle ne remédie de plus que bien imparfaitement aux inconvénients que présente le plâtrage pour l'hygiène.

Les sels de baryum sont des toxiques redoutables, vénéneux à la dose de quelques centigrammes, le moindre excès dans le vin peut avoir pour conséquence les troubles les plus graves. Il faut donc que la personne chargée de les ajouter ait la précaution de doser exactement la quantité de sulfates dissous pour ne pas dépasser celle de chlorure de baryum qui produira la double décomposition. D'autre part le chlorure de baryum étant le sel généralement employé, le sulfate de potassium se trouve remplacé par une quantité *équivalente* de chlorure de potassium; un excès de ce sel sera-t-il moins préjudiciable à la santé qu'un excès de sulfate? nous ne le croyons pas. Le marchand de vin a tourné la loi; la santé du consommateur est tout aussi compromise. Comme une forte proportion de chlorures dans les cendres dénonce le déplâtrage on a

(1) Voir les numéros 78, 80 et 83.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

songé à employer le carbonate ou le tartrate de baryum additionné d'acide tartrique, mais le premier sel enlève la plus grande partie du tartre et de l'acide tartrique contenus dans le vin.

Dans un de ses derniers numéros la *Science Moderne* publiait un rapport de M. Duclaux sur le déplâtrage où l'action de ce dernier sel était expliquée. Ceux qu'effraie la nocivité des sels de baryum ont recours à ceux de strontiane dont l'action chimique est la même.

Voici sur quoi s'appuie M. Duclaux pour condamner leur emploi. Des expériences faites il semble résulter que les sels de strontiane ne sont pas vénéneux mais comment supporterait-on une ingestion continue de ces produits? ils n'entrent dans la composition d'aucun des éléments de notre organisme, il y a donc lieu de suspecter leur inocuité absolue. Ces méthodes sont donc toutes condamnables; si elles n'introduisent pas dans le vin des principes nuisibles elles lui enlèvent de ses éléments utiles.

Connaissant les effets chimiques du déplâtrage on voit facilement comment on pourra le reconnaître. S'est-on servi de chlorure de baryum? les cendres du vin sont très riches en chlorures alcalins. Dans ce cas si on les dissout dans une petite quantité d'eau distillée, acidulée par l'acide nitrique et que l'on y ajoute quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent, il se forme un abondant précipité blanc. A-t-on employé le carbonate? le tartre a disparu et avec lui le carbonate de potasse dans les cendres; celles-ci sont neutres au tournesol.

Il est une autre falsification mieux connue du public et partant plus redoutée, c'est celle qui consiste à ajouter au vin des *colorants* étrangers. Il est rare que la quantité ajoutée soit suffisante pour compromettre la santé du consommateur mais le but de cette addition étant de masquer le mouillage ou de tromper l'acheteur sur la qualité du produit par une apparence flatteuse, le procédé doit être condamné.

Il y a une dizaine d'années la coloration artificielle des vins était très usitée, cette fraude trop facile à découvrir est, pour ainsi dire, tout à fait abandonnée. On prépare d'ailleurs dans le Midi des vins dits teinturiers pour rehausser la teinte des vins trop pauvres en couleur ou souvent trop mouillés; certains crus sont également recherchés pour cette amélioration. Cette pratique est moins dangereuse pour le vendeur. Néanmoins comme il se présente encore de temps en temps des vins colorés artificiellement, comme d'autre part les substances employées à cet effet sont les mêmes que pour les sirops et autres boissons colorées, nous donnerons une méthode pour les reconnaître. Cette question passionnant le public, il a été publié un nombre considérable de moyens de retrouver dans le vin les colorants étrangers. Qui n'a entendu vanter un procédé impeccable par un de ces petits industriels qui plusieurs fois par an s'emparent de nos boulevards? En général nous nous sommes contentés d'en sourire, le plus souvent nous avions tort; ces méthodes reposent sur une donnée exacte et peuvent figurer parmi les récréations scientifiques si fort en vogue aujourd'hui.

Un des procédés les plus simples indiqué par Schrœder consiste à remplir un cône pesant de vin et à le descendre lentement dans un récipient de verre plein d'eau. La plupart des couleurs artificielles se diffusent plus rapidement que celle du vin; dans le cas où il y en aurait on verrait aussitôt s'élever dans l'eau un nuage coloré.

Une autre expérience basée sur le même principe et très facile à réaliser est due à Blum : on imbibe une mie de pain du vin soumis à l'essai et on la pose doucement sur quelques millimètres d'eau contenue dans une assiette; cette eau se teint immédiatement par la diffusion de la matière colorante si celle-ci est étrangère au vin. Le vin pur ne produit cet effet qu'après 20 ou 30 minutes. Il ne faut cependant pas accorder trop de confiance à ces essais un peu empiriques et pour pouvoir affirmer la fraude il est indispensable de recourir à une méthode exclusivement scientifique qui indique en même temps à quel produit on a affaire.

Les colorants artificiels peuvent se diviser en deux catégories :

1° Ceux qui sont d'origine végétale ou animale: mauve noire, maqui, rose trémière, sureau, phytolacca, myrtille, fernambouc, campêche, orseille, cochenille. A part les quatre dernières ils sont très difficiles à découvrir; pour cela il faut recourir à des méthodes très pénibles que nous ne pouvons exposer.

2° Ceux qui dérivent du goudron de houille. La fuchsine et ses dérivés, les composés azoïques et les produits d'origine phénolique sont les plus importantes classes de cette famille de colorants.

Comme essai préliminaire on introduit dans un tube à essais 30cc de vin puis quelques gouttes d'ammoniaque; si le vin est naturel la matière colorante devient brune et l'acide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tartrique ne le fait pas revenir à sa teinte primitive ; tous les pigments artificiels reprennent leur première coloration.

On procède ensuite aux essais suivants :

1° On additionne 30cc de vin d'eau de baryte jusqu'à coloration verte et on agite avec 15cc d'éther acétique ; celui-ci décanté est incolore avec le vin pur, coloré avec les dérivés basiques du goudron de houille. Dans ce cas on le décante, on le filtre et on fait évaporer doucement dans une soucoupe de porcelaine. Sur le résidu froid on verse quelques gouttes d'acide chlorhydrique concentré ; on obtient :

Nuance feuille morte : Rosaniline, un excès d'eau ramène la couleur primitive.
Violet, bleu et enfin vert clair : Safranine ; en ajoutant peu à peu de l'eau les mêmes phénomènes de coloration se reproduisent en sens inverse.
Bleu indigot, puis jaune très éteint : Mauvaniline ; l'eau en excès fait virer au violet rouge.
Brun rouge foncé : Brun de phénylène diamine.

2° On ajoute à 50cc de vin un excès d'ammoniaque et agite avec 25cc d'alcool amylique pur ; celui-ci se colore seulement en présence d'orseille, de fernambouc ou d'un dérivé acide de la houille. L'alcool amylique décanté dans un tube à essai est acidulé par l'acide acétique ; si le colorant dissous est de l'orseille, de violet la teinte passe au rouge, s'il est du fernambouc du jaune-rouge elle passe au jaune franc. Lorsque la couleur ne change pas on a affaire à un dérivé acide de la houille. Dans ce dernier cas on évapore au bain-marie l'alcool amylique sur une soucoupe de porcelaine, on laisse refroidir et on fait tomber sur le résidu une goutte d'acide sulfurique concentré. On obtient une coloration :

Fig. 439. — Récipient à robinet pour essai.

Cramoisie : Ponceaux ; l'eau ramène la couleur primitive.
Violet rouge : Tropéoline Poirrier ; de même.
Bleu : Rouge de Bordeaux ; l'eau donne un précipité brun.
Vert ou bleu : Rouge de Bielrich ; l'eau donne du bleu violet, puis du brun.
Jaune : Eosine ; l'eau donne un liquide fluorescent.

3° La fuchsine sulfoconjuguée se distingue des autres colorants de la houille en ce qu'elle ne se dissout dans l'alcool amylique ni en liqueur alcaline, ni en liqueur acide ; pour la retrouver on additionne 50cc de vin de 10cc d'une solution d'acétate mercurique à 20 0/0 et on sursature jusqu'à réaction alcaline par de la magnésie ; on porte à l'ébullition et on filtre. Le liquide clair est acidulé par l'acide acétique ; en présence de sulfo de fuchsine la coloration rose, que les alcalis avaient fait disparaître, se manifeste de nouveau.

4° 10cc de vin sont traités par 5cc d'alun à 10 0/0 et 5cc de carbonate de soude à 10 0/0 ; on agite violemment et on jette sur un filtre. Le vin pur donne une liqueur vert franc et une laque vert bouteille ; dans tous les cas où celle-ci est bleue, violette ou rose on doit soupçonner le vin de coloration artificielle par un produit végétal.

Les quatre colorations les plus importantes et les plus caractéristiques sont celles :

Du campêche : laque bleuâtre teintée de violet ;
De l'orseille : laque plus violette ;
Du fernambouc : laque rosée ;
De la cochenille : laque rosée.

Le sureau donne une laque bleue.

Par le deuxième essai on aura reconnu l'orseille ou le fernambouc ; le campêche se dissout dans l'éther lorsqu'on agite le vin avec ce liquide, celui-ci décanté et additionné d'ammoniaque passe alors au rouge violacé. Si on l'évapore et chauffe le résidu avec une goutte de bichromate de potasse dilué on obtient un beau noir. L'orseille et le fernambouc passent dans le même dissolvant mais la première devient violette avec l'ammoniaque tandis que le second devient rouge. La cochenille prend une coloration bleu violacé avec l'ammoniaque, elle n'est soluble ni dans l'alcool amylique en liqueur alcaline ni dans l'éther. Dissoute dans l'alcool assez léger qui l'entraîne dans une liqueur légèrement acidifiée par l'acide sulfurique dilué, elle donne avec deux gouttes d'acétate d'urane étendue une belle coloration verte ; celle-ci passe en chauffant doucement dans une couche d'eau située au dessous.

(*A suivre.*) R. Auzenat.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A TRAVERS L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

Suite (voir le n° 84).

Chambres Mackenstein, Fenault, Berteil. — L'Exposition Attout-Taillefer. — Cristallos.

Il est assez difficile de se procurer les renseignements sur un grand nombre d'appareils, plusieurs vitrines restant closes. Autant que j'ai pu m'en assurer, elles ne renferment guère de modèles nouveaux. On conçoit qu'un fabricant qui vient de créer un nouvel appareil n'attend pas qu'une exposition s'ouvre pour l'offrir au public ; il le lance aussitôt que possible de peur de se voir distancer par un concurrent. Il en résulte que, dans une exposition comme celle-ci, on ne rencontre, en fait de nouveautés, que les produits nés de la veille. Par le temps qui court, la photographie va tellement vite qu'un appareil de six mois parait une antiquité. Les amateurs, qui forment un gros bataillon, sont insatiables et mettent les inventeurs aux abois. Ceux-ci portent surtout leur ingéniosité vers les appareils instantanés à main. C'est en effet de ce côté que les demandes affluent. Dès qu'il fait un rayon de soleil, on délaisse le portrait, on abandonne les beaux clichés de paysage ; on ne songe plus qu'aux scènes prises sur le vif.

Il faut avouer qu'il y a là une mine inépuisable dont on a à peine commencé l'exploration. Quel plaisir n'a-t-on pas en rentrant le soir d'une excursion à Paris par exemple, à développer puis à scruter à la loupe les scènes les plus variées de la vie ordinaire prise sur le fait, sans aucun apprêt, sans aucune pose ! Tout devient la proie de l'amateur, et il faut avoir fait de la photographie instantanée pour se rendre compte de la jouissance qu'il éprouve à faire revivre à si peu de frais des scènes déjà disparues et qu'un centième de seconde a suffi pour fixer à jamais !

Ce plaisir se décuple ensuite en les projetant, soit pour les faire apparaître un instant seulement, soit pour les obtenir définitivement en de plus grandes dimensions, grâce au papier au gélatino-bromure d'argent devenu d'un emploi courant autant par sa baisse de prix que par les perfectionnements apportés à sa fabrication.

Tout en restant dans la galerie Rapp et sans pénétrer dans les salons des phototypes positifs, nous avons vu des agrandissements qui ont fait notre admiration. Ces résultats qu'on peut obtenir, sans être grand clerc en la matière, suffisent à expliquer la vogue extraordinaire de cet art si charmant dont l'Europe, on peut le dire, nous envie l'invention. Que sera-ce donc quand la découverte si hautement scientifique de M. Lippmann aura couronné l'édifice en rendant tout à fait pratique l'obtention des couleurs naturelles !

Qu'on nous pardonne cette longue digression ; elle inspirera peut-être à ceux de nos lecteurs, qui n'ont pas encore essayé la photographie, le désir de s'y mettre et d'augmenter ainsi les documents déjà si nombreux qui serviront plus tard aux peintres et aux historiens de mœurs à faire revivre notre société actuelle. Ne serait-il pas curieux pour nous d'étudier sur le vif les coutumes de nos ancêtres au moyen de photographies instantanées ? Et les grandes scènes qui ont marqué dans notre histoire, quel attrait n'auraient-elles pas, reproduites dans leur réalité vivante. Sans remonter bien loin, combien ne paierions-nous pas un pauvre petit 9 × 12 représentant dans leur vérité tragique la bataille de Waterloo ou les Adieux de Fontainebleau !

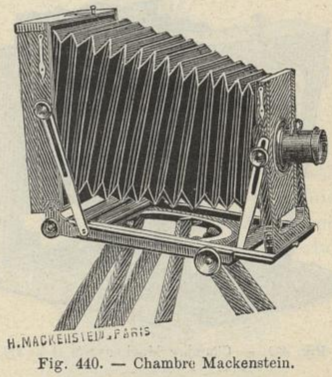


Fig. 440. — Chambre Mackenstein.

Revenons maintenant à notre sujet. Dans l'exposition de M. Mackenstein dont on connaît la grande réputation comme ébéniste, nous remarquons d'abord (comment faire autrement ?) une immense chambre d'atelier 40 × 50 reposant sur un pied puissant, doté de tous les mouvements possibles, véritable merveille d'exécution. Cet appareil possède deux châssis doubles 40 × 50 à rideau, six châssis doubles 18 × 24 et un châssis multiplicateur. Voilà un meuble qui, en dehors de son utilité serait un bel ornement pour un atelier de photographe professionnel.

Dans la même vitrine nous remarquons des appareils stéréoscopiques très soignés, puis des détectives munis de boîtes à escamoter

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

contenant 24 plaques. Les amateurs qui ne reculent pas devant un achat sérieux trouveront là une chambre pliante à main où rien n'a été épargné pour atteindre les dernières limites de la perfection. Elle se fait en 9×12 ou en 13×18 avec trois châssis doubles à rideau ou un rouleau à pellicules. L'objectif est un Dallmeyer ou un Zeiss à volonté. Il est muni d'un système à hélice permettant la mise au point. L'obturateur est celui de Londe et Denondeix et donne la pose et l'instantané à vitesses graduées. Le tout est complété par des viseurs et niveaux sphériques. Ajoutons encore que la planchette porte-objectif est à décentrement dans les deux sens. Ce mouvement est très utile; on sait en effet que souvent on a trop de terrain ou trop de ciel et que beaucoup de clichés qui seraient parfaits sous tous les autres rapports se trouvent gâtés irrémédiablement de ce fait.

Nous pouvons citer encore, comme appareils ordinaires mais perfectionnés, la chambre

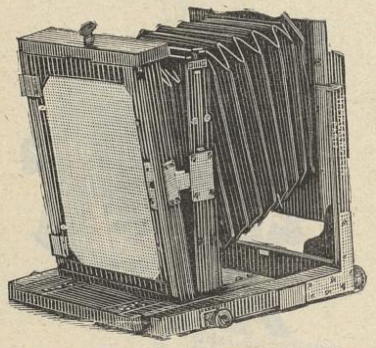


Fig. 441. — Chambre Mackenstein D n° III.

dénommée n° III, D (fig. 441) remarquable par le mouvement de bascule considérable de la glace dépolie et par le décentrement de l'objectif qui peut se porter dans les deux sens, horizontal et vertical, aussi loin que possible de sa position ordinaire. De plus le cadre du soufflet est pourvu d'une rainure dans laquelle glisse un carton qui couvre exactement la moitié de la plaque sensible, disposition qui permet de faire deux poses différentes sur la même plaque soit en hauteur, soit en largeur, en supprimant le châssis multiplicateur.

Nous reproduisons aussi (fig. 440) une autre chambre dans le genre anglais que fabrique M. Mackenstein. Elle est réduite à un volume minimum et permet d'opérer dans les positions les plus difficiles ainsi qu'on s'en rendra compte à la seule inspection de la figure. La partie mobile pour la mise au point est celle qui porte l'objectif.

Enfin on verra chez le même fabricant la chambre d'agrandissement à la lumière diffuse et au soleil de M. Fenaut. Cette chambre s'adapte au volet du laboratoire obscur et projette l'image en telle grandeur que l'on veut sur un écran portant le papier sensible. Les rayons lumineux tombent au dehors sur un miroir emboité dans un demi-cylindre que l'on peut faire tourner de l'intérieur au moyen d'un bouton pour l'amener dans la position la plus favorable à la réflexion des rayons lumineux. On peut également, par une disposition spéciale, projeter et reproduire les objets opaques tels qu'une médaille.

M. Berteil expose des chambres pliantes à main 9×12 et 13×18 d'une ébénisterie tout à fait remarquable. Rien de plus chatoyant à l'œil que ces appareils en bois variés, acajou, palissandre, frêne de Hongrie. Nous remarquons surtout de splendides agrandissements obtenus de clichés 9×12 produits par les appareils précédents. A quoi bon s'embarrasser de chambres encombrantes quand partant d'un petit négatif ou peut arriver à des résultats aussi merveilleux. Nous doutons même qu'une épreuve directe donne une aussi forte impression de la nature.

M. Attout-Tailfer, le président de l'Exposition, qui a tant fait pour la photographie, nous donne d'abord la liste de huit brevets qu'il a pris successivement et dont chacun marque un progrès considérable. Le premier qui date de 1882 a trait à l'emploi de l'*éosine* pour l'obtention des nuances au moyen du gélatino-bromure. On sait en effet que M. Attout-Tailfer est le premier qui soit parvenu à résoudre pratiquement le difficile problème de l'Isochromatisme des plaques. Son exposition contient de nombreux spécimens obtenus avec ses préparations, et, en regard, les mêmes épreuves obtenues avec les préparations ordinaires. La comparaison montre immédiatement que les plaques et pellicules isochromatiques s'imposent nécesssairement. Pour ne citer qu'un cas commun, il est impossible, avec les produits ordinaires, de reproduire fidèlement un paysage; tous les verts produisent une tache uniforme quelle que soit la diversité de leurs nuances; les jaunes qui devraient produire la tonalité claire se reproduisent au contraire en noir. Malgré la difficulté de manier les plaques isochroma-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tiques à cause de leur sensibilité au rouge, il faudra tôt ou tard s'y mettre définitivement.

M. Attout-Tailfer expose aussi des alambics de son invention qui non seulement distillent l'eau, comme les appareils similaires, mais la produisent absolument et chimiquement pure, ce qui est d'un grand intéret pour la préparation des émulsions au bromure d'argent ou autres.

Au moment de quitter l'exposition notre attention est attirée de loin par la vue d'un immense cliché de 5 mètres de long. Il a été obtenu par la maison Cristallos sur son excellente pellicule au moyen de l'appareil panoramique Damoizeau que la *Science Moderne* a été l'une des premières à décrire lors de son invention (n° du 17 avril 1891).

Nous terminerons cet article en parlant de l'exposition Cristallos. Il y aurait ingratitude de notre part à ne pas signaler les produits de cette maison qui tient haut et ferme le drapeau de la photographie française. Qui ne se rappelle l'étonnement produit par l'apparition de son *révélateur* d'une puissance extraordinaire et qui n'a pu être surpassée dans la suite, ni même égalée. Comme succès oblige, la maison Cristallos s'est mise au travail avec ardeur et a doté le laboratoire photographique de nouveaux produits dignes de leur aîné et le complétant très heureusement : le *fixateur* qui donne des clichés d'une incomparable pureté; le papier sensible *au lactate d'argent* qui assure la conservation des épreuves et dont le prix ne dépasse pas celui du papier ordinaire; le *fixo-vireur* qui donne une riche gamme de tons et enfin l'*aqua-vernis*. Ce dernier produit sert à assouplir et à vernir par immersion les clichés obtenus sur l'admirable pellicule sensible dont la maison a poursuivi avec persévérance la fabrication. Après de nombreux obstacles successivement vaincus, elle est parvenue à fabriquer couramment cette pellicule d'une transparence absolue, recouverte d'une émulsion extra-rapide permettant les plus grands instantanés.

Ajoutons que l'épaisseur du phototype négatif est assez faible pour que l'épreuve puisse être tirée indifféremment sur l'une ou l'autre face, ce qui est précieux pour la photocollographie. L'émulsion est très franche et permet un développement prolongé sans crainte de voile.

Nous ne croyons pas qu'il existe rien d'aussi parfait à l'étranger.

(*A suivre.*)

A. Tournois.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DES SCIENCES

PLANTES D'APPARTEMENT

LES PALMIERS

Suite (voir le numéro 86).

Livistona australis. — Phœnix reclinata. — Cocos. — Areca Baueri. — Kentia Belmoreana.

Livistona. — D'autres palmiers d'appartement assez estimés du public et qui par leur port et leur aspect extérieur rappellent assez

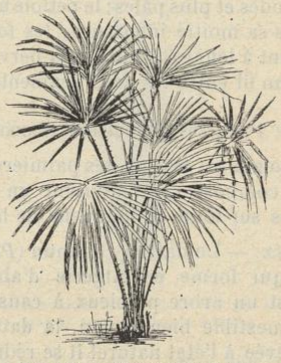


Fig. 442. — Livistona australis.

les Chamœrops appartiennent au genre *Livistona*. Le *Livistona australis* (fig. 442) des côtes orientales de la Nouvelle-Hollande peut atteindre dans ce pays un grand développement et ses feuilles forment un superbe bou-

Fig. 443. — Phœnix reclinata.

quet au sommet d'une haute tige renflée à sa base. Il en est de même dans les jardins de la région méditerranéenne où ce palmier prospère en pleine terre.

Cultivée en pots la plante devient *acaule*, c'est-à-dire que la tige est rudimentaire et les feuilles semblent presque sortir de terre. Sa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rusticité jointe à la beauté de ses feuilles en fait un palmier d'appartement fort agréable. Les feuilles larges et arrondies, de couleur verte assez foncée sont portées par de longs pétioles armés sur leurs bords de fortes épines noires.

Aussi rustique que le précédent le *L. Chinensis*, originaire de Chine atteint également dans les jardins et les serres une fort belle taille. Lorsque sa tige n'est point développée, c'est sans contredit un des plus résistants et des plus ornementaux des palmiers d'appartement, fort apprécié des amateurs. Les feuilles plus abondantes que dans l'espèce d'Australie sont plus grandes et plus pâles; le pétiole n'est armé que dans sa moitié inférieure; les follioles se bifurquent à leur extrémité et la nervure pend comme un fil entre les deux segments.

2° Palmiers a feuilles pennées.

Le Phœnix est le type des palmiers dont les feuilles composées se divisent en pinnules disposées sur toute la longueur de la feuille.

Phœnix. — Le dattier commun (*Ph. dactylifera*) qui forme en Algérie d'abondantes forêts est un arbre précieux à cause de son fruit comestible bien connu, la datte. D'une taille élevée à l'état naturel il se réduit par la

Fig. 444. — Areca Baueri.

culture en pots à quelques feuilles et devient alors une excellente plante de salon. Il en est de même de beaucoup d'autres espèces de Phœnix, telles que *Ph. sylvestris* de l'Inde, *Ph. spinosa* de la côte occidentale d'Afrique, etc. De tous les dattiers l'espèce préférée dans les appartements, comme la plus ornementale est le *Ph. reclinata* ou dattier de Cafrerie, à cause de ses feuilles bien découpées qui s'inclinent gracieusement vers le sol (fig. 443).

Jubœa. — Le Cocotier du Chili (*Jubœa spectabilis*) est remarquable par sa rusticité; dans la région méditerranéenne il supporte 12° de froid et passe l'hiver sans abri. Il se distingue des Phœnix par ses longues feuilles d'un vert brillant à pinnules régulières et *réduplicatives*, c'est-à-dire repliées en gouttière les deux bords étant plongés vers le bas de telle façon que la nervure médiane se trouve à la partie supérieure : c'est l'inverse qui a lieu dans les fol-

Fig. 445. — Kentia Belmoreana.

lioles du dattier, *indupliquées* comme celles de Chamœrops.

Cocos. — Les Cocotiers proprement dits se rapprochent des *Jubœa* par leurs caractères botaniques. La noix de Coco, fruit du Cocotier commun (*Cocos nucifera*) de la Malaisie, est connue de tous. Plusieurs de ces plantes sont propres à la culture des appartements et se vendent à cet effet chez les fleuristes; ce sont surtout des espèces brésiliennes dont la plus élégante est le *C. Weddeliana* aux feuilles larges et gracieusement réfléchies, à segments nombreux et étroits.

Areca. — Les Arecas sont de grands arbres des îles dont quelques espèces peuvent rendre service pour la décoration des salons. Les feuilles toutes terminales ont un pétiole engaînant, portant régulièrement disposées sur ses bords des pinnules réduplicatives à trois nervures. L'espèce d'appartement, la moins délicate et par conséquent fort estimée est l'*Areca sapida* de la Nouvelle-Zélande aux pinnules longues et étroites. Très recherché aussi des amateurs est l'*Areca Baueri* (fig. 444) qui ressemble fort à l'espèce précédente, mais la surpasse en beauté à cause du grand développement et de la régularité de son feuillage.

Toutes les plantes précédentes comptent parmi celles qui ornent le plus souvent les salons modernes et que l'on peut assez facilement se procurer dans les magasins des fleuristes ou sur les marchés aux fleurs; nous

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

n'avons d'ailleurs étudié que les principaux palmiers susceptibles de concourir à la décoration de l'intérieur de nos appartements et il en existe un grand nombre d'autres tels que *Rhaphis*, *Diplothemium*, *Chamœdorea*, *Kentia* (fig. 445), etc., pour l'étude desquels nous renvoyons le lecteur aux traités spéciaux. Le nombre des palmiers d'appartement devient surtout très considérable si, à la liste des espèces les plus résistantes et qui passent leur vie dans nos demeures, on ajoute les nombreux palmiers élevés en serre qui peuvent aux jours de fête venir contribuer par leur présence à l'éclat d'un bal ou d'une soirée.

(*A suivre.*) PAUL CONSTANTIN.

UN AQUARIUM D'EAU DOUCE

Suite (voir les nos 77, 79, 80 et 86).

Cloporte d'eau douce. — Crevette d'eau douce. — Apus cancriforme. — La puce d'eau.

Les Crustacés ne sont pas moins nombreux que les vers : nous ne parlerons pas pour l'instant des Ecrevisses. Parmi les autres crustacés citons l'*Asellus aquaticus* (fig. 446), qui ressemble étonnamment à un cloporte; on l'appelle même souvent pour cette raison le cloporte d'eau douce. Son corps aplati du dos au ventre mesure environ un centimètre et demi, sa couleur est grisâtre, taché de blanc. Il se promène lentement sur les herbes aquatiques. Sa lenteur permettra de le dessiner facilement. A ce propos nous ne saurions trop recommander à nos jeunes naturalistes de dessiner avec soin les animaux qu'ils ont observés et de joindre à ces dessins des notes sur l'anatomie et les mœurs : c'est là un passe-temps des plus agréables, sans compter qu'en dessinant on aperçoit nombre de caractères, de points spéciaux qui avaient échappé à un premier coup d'œil général. Il est bon de dessiner les animaux dans diverses positions : vus de dos, vus de ventre, vus latéralement; lorsque la bête est petite il faut bien entendu la dessiner à une plus grande échelle. On trouvera aussi du profit à dessiner à part certaines parties de l'animal que leur petite taille ne permettrait pas de distinguer suffisamment dans une vue d'ensemble. Observez, dessinez, prenez des notes; quand vous n'aurez plus d'animaux sous la main vous verrez tout l'intérêt de ces conseils.

Le Cloporte d'eau douce n'est pas trop commun. Par contre la *Crevette d'eau douce* (*Grammarus pulex*) (fig. 447) est très répandue. C'est un petit crustacé d'un centimètre de long en moyenne, aplati latéralement, ce qui lui donne une certaine ressemblance avec les crevettes. La partie postérieure du corps est un peu recourbée en dessous. Il y a deux paires d'antennes; les pattes sont nombreuses : celles de l'abdomen sont aplaties en forme de rames; l'animal les fait mouvoir constamment et c'est avec elles qu'il nage dans l'eau ambiante de

Fig. 446. — *Asellus aquaticus* femelle vue par la face ventrale et montrant le sac à œufs.

la façon la plus bizarre. Tantôt sur le ventre, tantôt sur le dos, tantôt sur le côté, il fait de grands cercles dans l'eau, parcourant le vase en tout sens et ne restant immobile que quand il a pu trouver un abri sous une pierre. Le mâle est notablement plus grand que la femelle; très souvent on voit le mâle se fixer sur le dos de la femelle avec ses deux pattes antérieures, sans cesser de faire des

Fig. 447. — *Grammarus pulex.*

évolutions dans l'eau. Les œufs restent accrochés aux pattes abdominales de la femelle; les jeunes éclosent au même endroit et lorsqu'ils sont en état de nager ils quittent cet endroit pour revenir s'y accrocher quand ils entendent du bruit, comme un enfant effrayé se cache dans le sein de sa mère.

L'*Apus cancriforme* (fig. 448) est une espèce assez rare, mais il est tellement joli que nous ne pouvons nous empêcher de le citer. On le rencontre parfois aux environs de Paris, surtout

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lorsqu'une innondation a envahi les champs. N'insistons pas sur son anatomie que l'étude de l'animal lui-même et les dessins que l'on en fera, montreront mieux que ne le pourrait faire une description. Disons seulement que les femelles sont très communes, tandis que les mâles sont extrêmement rares. La onzième paire de pattes aplaties de la femelle est transformée en deux petites cupules destinées

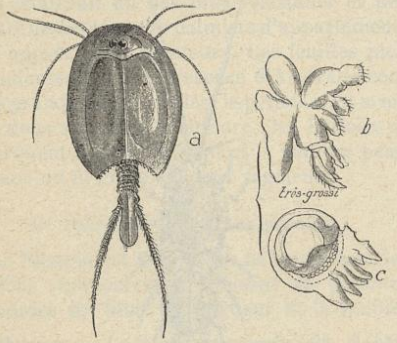


Fig. 448. — *Apus cancriforme.* — *a*, animal entier vu de dos; *b*, troisième patte isolée; *c*, onzième patte recevant les œufs de l'Apus femelle.

à recevoir les œufs. L'Apus a un grand intérêt historique. Les anciens naturalistes croyaient que ces animaux provenaient de la transformation des corps bruts, qu'ils naissaient spontanément : c'était la doctrine des Générations spontanées. L'un de leurs arguments était celui-ci : les Apus disparaissent pendant trois, quatre, cinq années et même plus, puis tout d'un coup on les voit pulluler en grand nombre dans les mares. Ces Apus n'ont pas pu provenir des Apus précédents puisqu'il n'y en avait pas; donc il ne pouvaient qu'avoir pris spontanément naissance au sein de l'onde. La preuve semblait péremptoire. Les études récentes ont montré qu'elle n'avait aucune valeur. Voici en effet ce qui se passe : lorsqu'une mare se dessèche, les Apus pondent des œufs entourés d'une coque très solide qu'ils déposent dans la vase. Si le marais se dessèche complètement les œufs d'Apus restent ainsi pendant de longues années sans se transformer et sans périr. Mais vienne un beau jour une inondation qui remplira de nouveau la mare abandonnée; les œufs se retrouveront dans leur milieu naturel, écloront et donneront des Apus. Ceux-ci ne sont donc pas nés spontanément, ils proviennent d'Apus préexistants. Les partisans de la doctrine des générations spontanées se rabattront ensuite sur les infiniment petits, les microbes; mais notre grand Pasteur a montré que jamais il n'y avait de génération spontanée; nous n'entrerons pas ici dans les célèbres expériences de M. Pasteur rapportée dans le n° 68 de la *Science moderne*.

Les Crustacés que nous avons cités jusqu'ici sont d'une taille assez volumineuse pour pouvoir être étudiés à l'œil nu ou à la loupe. Ceux que nous allons passer en revue sont très petits; ils ne peuvent être étudiés qu'avec un microscope, mais un faible grossissement suffit; les petits microscopes que l'on trouve dans le commerce suffisent amplement. On les attrape dans l'eau par le même procédé que nous avons déjà décrit pour les larves d'Éponge; lorsqu'ils sont dans le tube on les laisse descendre vers le bas et dès qu'ils y sont on dépose la goutte qui les renferme sur une lame de verre et on les étudie au microscope.

La première de ces petites bêtes, celle que l'on rencontrera certainement est la *Daphnie* ou *Puce d'eau* (fig. 449). Ce sont de petits animaux arrondis, enfermés dans une vaste carapace qui ne laisse sortir que les antennes et les pattes antérieures. Les œufs s'accumulent dans la région dorsale de la carapace qui joue le rôle d'une cavité incubatrice. Les œufs se développent en embryons qui, lorsqu'ils sont suffisamment formés, sortent les uns à la file des autres : c'est un spectacle très attrayant. A

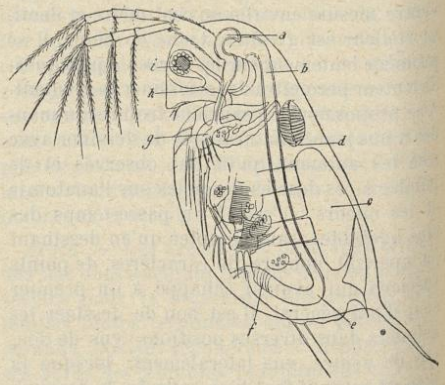


Fig. 449. — *Daphnia similis* (grossie). — *a*, appendice hépatique; *b*, *e*, tube digestif; *c*, chambre incubatrice; *d*, cœur; *h*, cerveau; *i*, œil.

propos des Daphnies nous ne pouvons faire mieux que de citer ce passage dû au célèbre Leydig (1), passage conçu dans les mêmes idées que notre article. « Le matin, de bonne heure, et pendant les soirées chaudes et calmes, alors même que le ciel est couvert, ces animalcules, dont les plus grands mesurent

(1) Cité dans Brehm : *Les Poissons et les Crustacés*, p. 797.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rarement plus de 6 millimètres de long, nagent d'abord au voisinage du niveau de l'eau, puis s'enfoncent dans la profondeur sitôt que le soleil éclaire un peu fortement la surface. Quelques espèces ont plus de tendance à se tenir au voisinage du fond vaseux qu'à s'élever vers la surface. L'habitude qu'ils ont de se rassembler en groupes dans les eaux stagnantes ou à faible courant, et la coloration spéciale (1) qu'ils donnent à l'eau, lorsqu'ils s'y trouvent en masses énormes, ainsi que prétendent l'avoir constaté certains observateurs, ont dû attirer sur ces animaux depuis longtemps l'attention des naturalistes; l'exiguité de leur corps ne permet qu'aux observateurs armés du microscope d'en prendre une connaissance approfondie. Les zoologistes qui n'étudient pas seulement les caractères extérieurs des animaux, mais qui s'intéressent encore à leur conformation interne ainsi qu'à leur mode d'existence, peuvent trouver dans ces créatures un sujet d'observation des plus attrayants. Grâce à la transparence du revêtement tégumentaire d'un grand nombre de ces crustacés, on peut discerner les organes complexes de l'animal vivant et intact, de même qu'on peut constater sur un modèle de machine, dont l'enveloppe est transparente, la composition et le jeu des diverses pièces qui le constituent. Même les personnes étrangères aux sciences zoologiques éprouvent une surprise agréable lorsqu'on leur montre sur un de ces Cladocères installé sous un microscope les mouvements des yeux et du tube digestif, les battements du cœur, la progression des globules sanguins qui cheminent semblables à des petites perles, enfin tant d'autres organes qui agissent et qui vivent. Tout le monde, il est vrai ne se sent pas entraîné vers ces travaux, et tout le monde n'a pas l'occasion d'étudier à fond les corps organisés et, suivant l'expression du poète, « de s'abandonner aux pensées élevées qui s'imposent à celui qui étudie la nature. » L'intérêt que la plupart des gens accordent au monde des animaux repose bien plutôt sur les services réels que ces bêtes peuvent rendre à l'humanité. J'éprouve d'autant plus de satisfaction à pouvoir fournir à ceux qui aiment la nature à ce point de vue quelques communications relatives aux Daphnies, qu'elles feront ressortir l'utilité de ces petits êtres, peut-être trop méconnus jusqu'à présent. Pendant un séjour assez prolongé auprès des lacs des montagnes bavaroises et du lac de Constance, j'ai en effet constaté que les Cladocères et les Cyclopides constituent presque exclusivement la nourriture des poissons les plus estimés de ces lacs. En ouvrant un grand nombre de ces Poissons, j'ai trouvé constamment que le contenu de leur estomac était formé de ces Crustacés microscopiques sans mélange d'aucun autre aliment. Ainsi ces animalcules, comme l'indique d'ailleurs le nombre d'individus observés, doivent être considérés comme représentant la majeure population de ces eaux. Si l'on songe dès lors à l'importance qu'a l'existence des *Coregonus* pour les habitants des bords du lac de Constance, qui prennent plus de cent mille de ces poissons chaque année, on conviendra nécessairement que ces petits Crustacés, trop dédaignés, en nourissant une telle masse de poissons, rendent de très grands services, bien que d'une manière indirecte, à l'humanité. » Nous avons déjà dit que les Hydres font une large consommation de Daphnies.

(*A suivre.*) HENRI COUPIN.

(1) Jaune rougeâtre.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 juin 1892, présidée par M. d'Abbadie.

Mathématiques pures et appliquées. — LUDWIG SCHLESINGER : Note « *sur la théorie des fonctions fuchsiennes* ». — M. P. PAINLEVÉ : Note « *sur les transformations en Mécanique* », présentée par M. Darboux. — M. M. D'OCAGNE : Note « *sur la détermination du point le plus probable donné par une série de droites non convergentes* », présentée par M. Bouquet de la Grye.

Physique. — M. GEORGE E. HALLE : « *Recherches sur l'atmosphère solaire* ». — M. A. VASCHY : Note « *sur les considérations d'homogénéité en Physique* », présentée par M. Cornu. — M. DE SWARTE : Note « *sur la non-réalisation de l'état sphéroïdal dans les chaudières à vapeur. Réclamation de priorité* ». — M. E. BOUTY : Note « *sur la coexistence du pouvoir diélectrique et de la conductibilité électrolytique* », présentée par M. Lippmann. — M. A. CHARPENTIER : Note « *sur le retard dans la perception des divers rayons spectraux* », présentée par M. Brown-Séquard.

Chimie. — M. C. POULENC : Note « *sur les fluorures de nickel et de cobalt anhydres et cristallisés* », présentée par M. Moissan. — MM. P. SABATIER et J.-B. SENDERENS : Note « *sur l'action de l'oxyde azotique sur les métaux et sur les oxydes métalliques* ». — M. G. MATIGNON : Note « *sur l'étude thermochimique de la guanidine, de ses sels et de la nitroguanidine* ». — M. DE FORCRAND : « *Recherches sur les dérivés disodiques des trois diphénols isomères* ». — M. G. MASSOL : Note « *sur l'acide pyrotartrique normal ou glutarique* ». — MM. J. HAUSSER et P. TH. MULLER : Étude « *sur la décomposition des diazoïques* », présentée par M. Friedel.

Sciences naturelles. — M. A. CHATIN : « *Nouvelle contribution à l'histoire de la Truffe :* Tirmania Cambonii; *Terfâs du Sud algérien* ». — MM. BROWN-SÉQUARD et D'ARSONVAL : Note « *sur les injections sous-cutanées ou intra-veineuses d'extraits liquides*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

de nombre d'organes, comme méthode thérapeutique ». — M. J. Welsch : Note « *sur les plissements des terrains secondaires dans les environs de Poitiers* ». — M. L. Mazzuoli : Note « *sur la genèse des roches ophiolithiques* », présentée par M. Daubrée. — M. Grigorescu : « Note *sur trois cas d'augmentation de la vitesse de transmission des impressions sensitives, sous l'influence d'injections du liquide* Brown-Séquard », présentée par M. Brown-Séquard.

CHRONIQUE

Le premier Lendit de l'Académie de Poitiers. — Nous sommes heureux de signaler, au fur et à mesure qu'elle se produit, l'extension à la province du grand mouvement d'*Éducation* et, nous dirions volontiers, de *Régénération physique*, dont la première impulsion a été donnée par la *Ligue nationale* de Paris. Après le *Lendit parisien*, qui a eu lieu cette année à Paris pour la quatrième fois, après le *Lendit bordelais*, qui a eu lieu à Pau, après le *Lendit normand* qui a été solennellement célébré à Caen, sous la présidence du recteur M. Edgar Zevort, le *Lendit limousin* a été fondé, cette année même à Limoges, avec un très grand succès. Il avait été organisé par l'*Union limousine des sports athlétiques*. Tous les lycées et collèges de la région et de l'Académie de Poitiers avaient été invités et un grand nombre d'entre eux avaient répondu à l'appel : de sorte qux les épreuves ont été très suivies, et les prix très disputés. L'*Union limousine* a remporté une éclatante victoire, puisqu'elle a obtenu 25 prix, tandis que la Société de la *Rochelle*, qui s'en est la plus rapprochée, n'a mérité que 11 prix. La distribution solennelle des récompenses a été faite sous la présidence de M. Compayré, le recteur de l'Académie de Poitiers, venu à Limoges exprès pour la circonstance. Dans un discours fort applaudi, il a défini, en termes heureux, le but poursuivi par cette nouvelle et déjà florissante Institution.

« Nous ne songeons pas, a-t-il dit, à faire de nos lycéens des acrobates. Nous ne rêvons ni de pectoraux herculéens, ni de biceps athlétiques; nous n'avons pas l'idée de remplacer les diplômes du baccalauréat par une admission au cirque. Non, mais nous voulons, avec modération, avec mesure, faire sa part à l'éducation physique trop négligée jusqu'ici. Le passé a légué à l'Université un héritage de traditions monastiques et d'habitudes claustrales. Il semblait que l'idée fût de tenir tout le monde à l'ombre et sous clef ! Nous voulons rompre et nous avons rompu avec cet idéal d'un autre âge. Nous n'avons pas peur d'un peu plus de liberté et de grand soleil. Nous pensons qu'il faut rétablir l'équilibre des forces physiques et des facultés morales, veiller à la santé de nos enfants non moins qu'à leur science... Ce qui par dessus tout doit nous encourager et nous enhardir, c'est le sentiment que nous avons de faire œuvre patriotique. L'idée de la patrie, de la patrie à laquelle il faut préparer de robustes défenseurs, plane sur cette fête comme sur toutes les fêtes du même genre et ennoblit ce qui n'est qu'en apparence un amusement et un jeu. »

Après la lecture du palmarès, M. Compayré a levé la séance au cri de « Vive la France! » répété par l'assistance.

On s'est séparé en se donant rendez-vous pour l'année prochaine dans une autre ville du ressort académique.

La filtration de l'eau par les mollusques. — Si dans un vase plein d'eau de mer on place une huître ou une moule, on constate que l'eau se clarifie rapidement par une filtration que produit le courant d'eau qui s'établit entre les valves écartées du mollusque. Une partie des matières en suspension nourrit l'animal, une autre partie s'agglutine en grumeaux volumineux. M. Viallanes a comparé à ce point de vue l'activité de l'huître française, de l'huître portugaise et de la moule. Il a reconnu que tandis qu'une huître française de dix-huit mois filtre 1 litre, une portugaise du même âge en filtre 5 lit,5 et une moule de taille moyenne 3 litres.

Il résulte de là que si on soutient les digues des parcs par des clayonnages de bruyère, comme la pratique s'en est introduite il y a dix ans à Arcachon, ces bruyères se remplissent d'une légion de moules qui, filtrant l'eau des parcs, l'appauvrissent en matières nutritives. C'est là la cause du dépérissement des huîtres dont les parqueurs se plaignent. Qu'ils suppriment les moules qui sont des bouches nuisibles et ils verront florir à nouveau leur industrie.

Les objets en fonte bleue. — On rend les objets en fonte inoxydables en les recouvrant d'une couche continue et adhérente d'oxyde magnétique de fer (Fe^3O^4).

Dans ce but M. de Meritens emploie l'objet à oxyder comme anode dans l'électrolyse produite par un faible courant d'un bain d'eau à 80° centigrades. Le procédé a été appliqué principalement aux canons de fusil, fourreaux de sabres, bayonnettes, etc.

M. P. H. Bertrand opère d'une autre façon : il décape soigneusement l'objet avec de l'eau sulfurique, il le sèche et le recouvre par voie galvanique d'une couche extrêmement mince de cuivre et d'étain; l'objet est ensuite placé dans un four ou règne une température de 800°. Dans ces conditions, sans que la raison en soit facile à donner, l'objet se recouvre de la couche d'oxyde magnétique cherchée. Ce procédé a été appliqué surtout à des casseroles et à des vases à fleurs. Le nombre des casseroles et marmites ainsi traitées, dites en fonte bleue et livrées journellement au commerce, est d'environ 1500.

Les ennemis des sauterelles. — La vitalité des sauterelles qui atteignent le Tell cette année est très amoindrie si on la compare à celle des années précédentes.

Ce dépérissement est dû, en partie au moins, à un champignon parasite que M. Trabut a appelé *Botrytis Acridiorum*. Beaucoup d'observateurs ont constaté, d'autre part, cette année, que les coques ovigères étaient activement détruites par une larve de mouche. On a adressé de ces larves à M. Trabut de diverses localités : de Gouraya, de Montebello et de Cheragas.

La consommation des huiles d'éclairage à Paris. — On peut suivre, d'après les droits perçus à l'entrée de la Ville par l'octroi municipal, l'accroissement considérable qui s'est fait depuis 25 années : dans la consommation des pétroles et huiles d'éclairage.

En 1865 les droits perçus par la Ville sur les essences, ont été de..... 236.000 fr.

En 1891, ils ont été de..... 5.985 000 »

Par conséquent ils ont vingtuplé en vingt-cinq ans et la consommation a, par suite, suivi la même marche ascendante.

Les droits actuels sur le pétrole, à l'entrée à Paris, sont de 28 fr. pour 100 kilog. soit 28 centimes le kilogramme. C'est un impôt énorme appliqué à un objet de consommation de première utilité et qui frappe spécialement le pauvre. Le Conseil municipal s'est occupé déjà de le diminuer, sinon de le supprimer : nous faisons des vœux sincères pour que ces bonnes intentions n'avortent pas au milieu des embarras et parfois des banalités de ce petit parlement.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

BULLETIN ASTRONOMIQUE

Du 24 au 30 juin 1892

OBSERVATIONS A FAIRE A L'ŒIL NU

A l'Aurore. — **Mercure**, **Jupiter**.

Au coucher du soleil. — **Vénus**.

La Nuit. — **Saturne** et **Mars**.

Au Zénith. — La Grande Ourse, le Bouvier, le Cœur de Charles, la Couronne boréale.

Au Sud. — La Vierge, la Balance, le Serpent, le Scorpion, le Corbeau, l'Hydre.

A l'Ouest. — l'Hydre, la Coupe, la Chevelure, le Lion, le Cancer, les Gémeaux (CASTOR et POLLUX à l'horizon).

Au Nord. — Le Cocher, Persée, Cassiopée, Céphée, la Petite Ourse (LA POLAIRE), le Dragon.

A l'Est. — Le Cygne, l'Aigle, la tête du Dragon, la Lyre, Hercule, Ophiuchus.

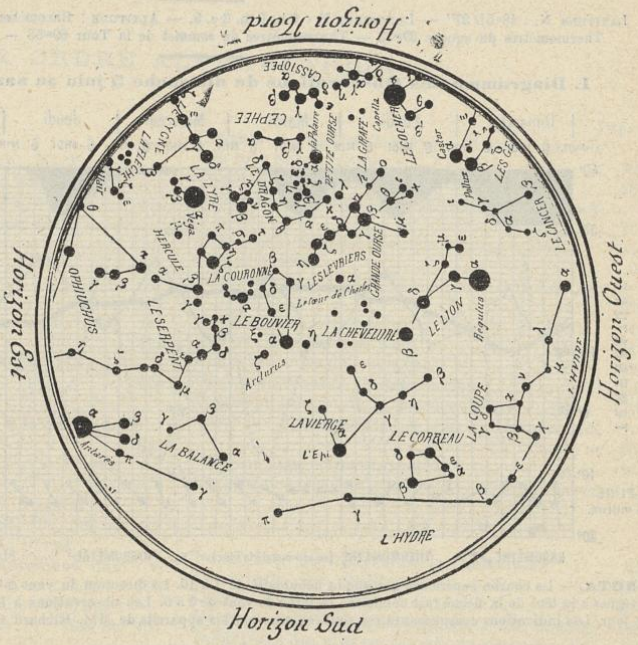


Fig. 450. — Aspect du ciel pour Paris vers 8 heures et demie du soir.

OBSERVATIONS A L'AIDE D'INSTRUMENTS

Curiosités visibles en juin :

A l'aide d'une jumelle : examiner la voie lactée dans les régions du Cygne et de l'Aigle. La Chevelure de Bérénice.

A l'aide d'une lunette : les amas d'Hercule, du Serpent, d'Ophiucus, de la Vierge. — Les étoiles doubles ou multiples : ν, ψ, ο, μ du Dragon, δ, β, κ, ξ, μ Céphée, γ de la Vierge; γ Lion; ε, π, ξ; μ Bouvier; σ Couronne, α, β, ρ Hercule; ω, β, σ, ν du Scorpion (ANTARÈS) δ, la quadruple ε, VÉGA de la Lyre. Pour les autres constellations, se reporter au nº 83 de la *Science Moderne*.

Position des planètes :

Mercure précède le lever du soleil, difficile à voir. **Vénus** brille tous les soirs au couchant. **Mars** visible dans la seconde partie de la nuit. **Jupiter**, inobservable, se lève à l'aurore. **Saturne**, visible toute la nuit.

Positions qui ne sont pas indiquées sur la carte : l'amas du cancer entre les étoiles δ et γ, l'étoile ε de la Lyre, au-dessus de VÉGA, l'amas d'Hercule (13 M) entre les étoiles η et ζ. La variable R de l'Hydre se trouve à gauche de l'étoile γ. L'étoile μ de Céphée, au-dessous l'étoile α en allant vers β Cassiopée.

Phénomènes :

Le 25, à 10 h. du soir, minimun de x Sagittaire.
Le 28, à 7 h. du soir, maximum de x Sagittaire.
Le 30, à 5 h. du soir, **Saturne** en conjonction avec la **Lune** à 1º56′ sud.

Comète Swift. *On peut l'apercevoir à l'aide d'une bonne jumelle ou d'une lunette.* La chercher dans le ciel entre les constellations d'Andromède et de Cassiopée, elle se dirige lentement vers cette dernière.

Observable au nord-est vers 11 h. du soir.
A l'est vers 2 h. du matin.

LEVER ET COUCHER DES ASTRES

Soleil	Lever	Passage au méridien	Coucher	Age de la Lune
24 Juin	3 h. 59 M.	0 h. 2 m. 16 S.	8 h. 5 S.	
25 —	3 59	0 2 28	8 5	
26 —	4 0	0 2 41	8 5	
27 —	4 0	0 2 54	8 5	
28 —	4 1	0 3 6	8 5	
29 —	4 1	0 3 18	8 5	
30 —	4 2	0 3 30	8 5	
Lune				
24 Juin	3 h. 18 M.	11 h. 57 M.	8 h. 39 S.	30
25 —	4 17	0 59 S.	9 33	1
26 —	5 27	1 57	10 13	2
27 —	6 43	2 51	10 42	3
28 —	7 59	3 41	11 4	4
29 —	9 13	4 26	11 21	5
30 —	10 23	5 7	11 36	6

Nouvelle Lune, le 24, à 2 h 16 m. du soir.

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.

G. B.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS BIBLIOTHÈQUE CNAM

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

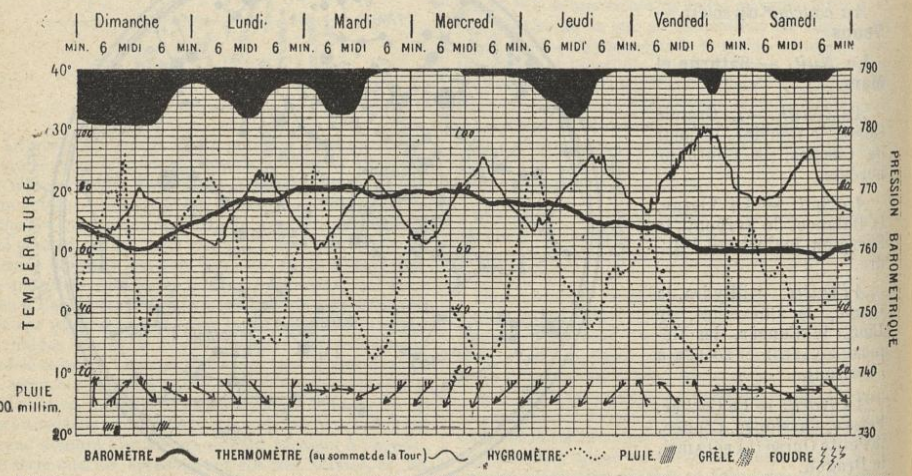
BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE

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 5 juin au samedi 11 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. 5	760.61	13.2	20.7	16.95	15.0	32	91	N.-W.	25.0	1,2	7.6	Nuageux. Pluie.
L. 6	767.85	11.7	23.3	17.50	14.5	30	84	N.-W.	17.5	»	5.8	»
M. 7	770.18	10.7	22.7	16.70	14.6	25	88	E.	13.7	»	10.1	»
M. 8	770.29	11.8	25.2	18.50	14.5	23	70	N.-N.-E	16.5	»	13.9	» Assez beau.
J. 9	766.10	13.7	25.8	19.25	15.0	35	86	N.-E.	12.9	»	10.4	» »
V. 10	761.27	16.8	30.4	23.60	16.0	24	71	S.-S.-E.	6.4	»	8.9	» Assez beau.
S. 11	758.86	17.8	26.2	22.00	16.6	33	66	W.	17.6	»	7.5	»
Moyenne	765.02	13.67	24.90	19.21	15.17	»»	»»		»	Total 1.2	Total 63.2	

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

RECETTES ET PROCÉDÉS UTILES

IMPERMÉABILISATION DU PAPIER. — Toutes les sortes de papier peuvent être rendues imperméables. Il suffit de les plonger dans une solution de colle forte additionnée d'un peu d'acide acétique et de 30 grammes de bichromate de potasse par litre.

Le papier, une fois passé dans ce bain, doit être séché à la *lumière*.

VERNIS POUR CARTES MURALES. — Composer le mélange suivant :

Eau..... 200 grammes
Gomme arabique blanche 10 —

puis verser cette préparation sur la carte, inclinée suffisamment pour permettre l'écoulement, et laisser sécher.

La carte ainsi préparée, il suffit de passer dessus, au moyen d'un pinceau blaireau très large (appelé queue de morue), du vernis blanc anglais de Schœnée frères, qu'on trouve chez tous les marchands de couleurs, ou à Paris, rue des Filles-du-Calvaire.

Les cartes, une fois vernies, sont à l'abri des intempéries.

Cette recette peut s'appliquer également aux cartes portatives qui ne perdent pas leur souplesse.

Le Gérant : G. BRUNEL.

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

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLES DU QUATRIÈME VOLUME DE LA « SCIENCE MODERNE »

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

A

Pages.

Académie des Sciences, 16, 32, 61, 78, 95, 109 125, 141, 157, 173, 189, 205, 221, 237, 253, 268 285, 301, 317, 333, 349, 365, 381, 397 et 413
Action toxique de l'oxyde de carbone (sur l'). — *Dr Gréhant*. 133
Air chaud (l'). — *Paul Hisard*. 32
Airy (sir Georges) 62
Aliments et les exercices du corps (les) 236
Amélioration de la culture de la pomme de terre. 142
Antiquité des bacilles (l') 174
Appareil de démonstration de plusieurs lois physiques (un nouvel). — *H. Bastide*. 218
Appareils électro-médicaux (les) 7
Applications de la photographie à la physique (les). — *A. Berget*. 328
A propos des oiseaux insectivores. — Le Pivert. *G. de Cherville* 376
Aquarium d'eau douce (un). — *H. Coupin*. 249 282, 299, 392 et 411
Ascenseurs hydrauliques (les). — *L. Borne* . . . 83
Association française pour l'avancement des sciences. 126
A travers l'Exposition de photographie. — *A. Tournois* . . . . . 359 et 407

B

Bain pour nickelage (un nouveau) 336
Bassinoire à bouillotte roulante. — *Louis Derivière* 45
Bière économique 304
Bitéléphone (le). — *E. Mercadier* 193
Blessures de la dynamite (les) 334
Bulletin astronomique. — *G. B.* 30, 47, 63, 80, 96 111, 127, 143, 159, 175, 191, 207, 223, 239, 255. 271, 287, 303, 319, 335, 351, 367, 383. 399 et 415
Bulletin météorologique. — *Jaubert*. 64, 112, 128 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240, 256, 272, 288 304, 320, 336, 352, 368, 384, 400 et 416

C

Caoutchoucs creux en vélocipédie (les). — *R. Simson* 187
Caraïbes au Jardin d'acclimatation (les). — *G. Brunel* 161
Ce qu'on lit à Paris 142
Chauffage des voitures publiques (la question du). — *James Chappuis* 49
Classification et les caractères des aurores boréales (la). 285
Clôture du Congrès des Sociétés savantes 397
Comparaison de la finesse des sens chez les deux sexes 366
Compteurs d'eau (les). — *L. Borne* 129
Compteurs d'électricité (les). — *P. Létang*. . . . 177
Compteurs à gaz (les). — *L. Borne* 321
Conductibilité unipolaire des gaz. 270
Conférences d'hygiène publique à l'usage de la classe ouvrière (les) 285
Congrès de l'éducation physique en 1892 254
Congrès d'hygiène ouvrière. 350
Congrès des météorologistes à l'Observatoire de la tour Saint-Jacques. 398
Congrès monétaire 286
Congrès national de l'éducation physique (le premier) 291
Consommation des huiles d'éclairage à Paris . . 414
Contre le froid. 64
Cotonnier et le coton (le). — *H. Lecomte*. 213 324 et 375
Couleurs complémentaires (les). — *P. Hisard* . . 16
Couleur pour tableau noir 112
Coup de foudre de Bourges (le). 318
Coutume des œufs de Pâques (la) 269
Couronne lunaire du 14 janvier (la). 79
Cours de photographie. — *Ed. Grieshaber fils*. 14, 155, 204 et 266
Crayons pour écrire sur verre. 384
Cryptogames de la vigne (les). — *Georges Berte*. 13

D

Dangereuse falsification de la farine (une) . . . 79
Découverte d'un obélisque. 302
Densité de la soie (la) 206
Déperdition de l'électricité (sur la). — *Ed. Branly*. 148
Déplâtrage des vins par les sels de strontiane (le). 110
Dépolir le verre (procédé pour) 128
Diffusion de la tuberculose par les chemins de fer 189
Disparition progressive de la baleine 334

E

Eau (l'). — *E. Fernbach*. . . . . 276, 307 et 357
Eaux du Nil (les). — *Dr M. R* 12
Éclairage électrique dans la guerre de campagne (l') 110
Éclairage par les hydrocarbures lourds. — *A. M. Villon* . . . . . 353 et 373
Éclipse éclipsée (une) 333
Écoulement des liquides 285
Edgar et ses successeurs. — *P. Constantin*. . . 263
Électricité dans la maison (l'). — *C. Limb*. 58 74, 92, 105, 121, 139, 153 et 171
Électricité et l'art dentaire (l') 238
Électrolyse médicamenteuse 110
Emploi des moteurs électriques dans les docks de Londres. 222
Encre indélébile 240
Encre pour imprimer le celluloïd 368
Enlever les taches de rouille et d'encre (pour). . 304
Ennemis des sauterelles (les). 414
Enseignement public dans les pays mahométans (l'). — *G. Maneuvrier* 327
Épidémies d'influenza (les). 302
Escalier pliant. — *Louis Derivière* 30
Étoile nouvelle du Cocher. . . . . 142 et 158
Étude sur la quinine. — *Th. Diemert*. 27
Éruption volcanique. 302
Excursion au cap Nord. — *F. Sangnier*. 229
Exercices de calcul. — *A Guillet*. 61, 78, 95, 107 124, 141, 157, 173, 189, 205, 221, 235, 252, 267 284, 301, 317, 332, 349, 365, 381 et 397

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Expérience simple d'électricité statique 94
Expérience sur l'inertie de la matière. 108
Expériences de M. Tesla (les). — *A. Guillet.* 257 et 273
Expérience sur la différence de conductibilité des métaux 301
Expériences (nouvelles) d'Elihu Thomson. — *A. Guillet* 305
Explosion au laboratoire de chimie de la Faculté de Médecine (une). — *A. Rigaut* 268
Exposition internationale d'électricité de Francfort. — *H. Boullenot* 33
Exposition photographique au palais du Trocadéro. — *Ed. Grieshaber fils* 5

F

Fabrication actuelle du phosphore. — *A. Rigaut.* 246 et 266
Falsification des farines (sur la) 95
Falsification de l'essence de térébenthine . . . 190
Feu follet (le). — *Paul Hisard* 48
Fièvre typhoïde à Chicago (la) 318
Filtration de l'eau par les mollusques (la) . . . 414
Formation des pluies artificielles 318
Formation de la grêle 62
Formules d'éclairs à l'aluminium 320
Froid (le). — *A. de Vaulabelle* 196

G

Glacière naturelle du Creux Percé 382
Grands cétacés de la Méditerranée (les) 350
Guerre aux destructeurs d'oiseaux! 366

H

Heureuse innovation dans le service postal . . 286
Horloge à eau 253
Horloge électrique. — *G. Brunel.* 185
Humidité des placards 205

I

Imperméabilisation du papier. 416
Impression sur verre. 112
Indicateurs des pôles (les) 269
Industrie des viandes de porc en Amérique. — *P Hisard* 17
Inertie de la matière (sur l') 141
Influence de l'effeuillage de la vigne sur la maturité des raisins 158
Influence de la pente de l'écriture sur le développement de la myopie. — *Dr Javal.* 108
Influence du temps sur les maladies. 79
Insecticide des sauterelles (un nouvel) 253
Institut de vaccine animale (l'). — *Dr E. Launois.* 401
Introduction des jeux dans les programmes de gymnastique scolaire. — *Dr F. Lagrange.* 53 et 69
Inventions du Dr Paquelin (les) 317

J

Jacques Inaudi et les calculateurs prodiges. — *G. Maneuvrier.* 145
Jeu de boules américain 201
Jeux et sports athlétiques. . . . 62, 110, 158 et 206
Jurien de la Gravière (le vice-amiral). 225

L

Lait bleu (le) 318
La molle (maladie des champignons) 190
Langage des singes (le) 110
Laponie (la). — *P. Ginisty* 277
Lèpre à Paris (la) 270
Longicornes (les). — *A. Larbalétrier* 330
Lumière électrique au pôle (la). 334
Lutte française (la). — *Ph. Daryl.* 215
— *Léon Ville* 311

M

Maison flottante (une). — *Georges Brunel.* . . . 247
Marche de la silice dans les graminées 190
Marteau-pilon monstre (un) 254
Manière de prendre l'huile de ricin 336
Medimaremètre (le). — *Ch. Lallemand.* 1
Membres gelés. 144
Mesure de la base de Perpignan (nouvelle) 126
Méthode suédoise d'éducation physique. — *Dr F. Lagrange.* . . . . . 89, 100 et 118
Meunier automate. — *Louis Derivière* 29
Microbe de l'influenza (le) . . . . . 62 et 79
Microscope gigantesque. 174
Mines de houille et le grisou (les). — *L. Borne.* 241 et 259
Minimum perceptible de quelques odeurs (sur le). 126
Modeste tourniquet hydraulique (un) 235
Mont Saint-Michel (le). — *G. Brunel.* 41
Mouillage du pain (le). 286
Moyen de rendre inattaquable par la gelée le ciment de Portland. 16
Moyen de reproduire une gravure. 16
Moyen pratique de dorer le laiton 144
Moyen d'avoir des fleurs en hiver 158
Moyen d'arrêter les essaims en fuite. 288
Moyen de protéger contre la fermentation une bouteille de vin en vidange. 256
Moyen pratique de couper une bouteille. 333
Moyen d'empêcher le suintement des lampes à pétrole 320
Moyen de reconnaître les bonnes graines. 352

N

Nettoyage des burettes à huile. 288
Nettoyage des vieux peignes. 304
Nombre des chiens en France 254
Nombre des communications téléphoniques entre Paris et Londres 270
Nombre des médecins au Japon 270
Nouveaux appareils du Dr Paquelin. 398
Nouveau fourrage (un) . . . . . 174 et 382
Nouveau navire de guerre américain (un). — *G. B.* 298
Nouveau procédé de falsification du pain d'épice. 382

O

Observatoire de Nice 237
Objets en fonte bleue (les). 414
Oignons. — *G. Berte* 93
Origine de la carapace des insectes 350
Origine du terme grippe. 95

P

Palmiers (les). — *P. Constantin* . . . . . 394 et 400
Parasitisme animal (le). — *P. Constantin.* 202 233, 315 et 347
Pasteur et son œuvre. — *L. Grimbert.* . . . 97 et 113
Paul et Virginie. . . . . 265 et 289
Phénomène magnétique (un). 142
Photographie des couleurs (la). — *G. Lippmann.* 209, 226 et 245

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Photographie des couleurs (les progrès de la) . . 302
Phototypie pour rien (la). — *A. Tournois* 289
Physique expérimentale. — *C. C.* . . . . . 24 et 43
Pipe enchantée (la) 267
Plantes carnivores (les). — *H. Coupin*. . 362 et 378
Plâtrage et déplâtrage des vins (le) 165
Pluie artificielle (la). 254
Pluie et le beau temps (la). 365
Plus grande marée du siècle (la). 222
Plus grande planche du monde (la) 286
Pont le plus long (le) 270
Population de la France à travers les siècles (la). 174
Population du globe. 158
Poudre d'acier pour polir 16
Poudre contre le coryza. 64
Pour boucher les fentes du bois dans les meubles. 288
Pour empêcher les lampes de fumer. 288
Pour obtenir de l'eau fraîche. 384
Pour enlever les taches des couleurs d'aniline . . 384
Pour déboucher des flacons à l'émeri 400
Premier lendit de l'Académie de Poitiers 414
Pression des gaz (la) 173
Prévision des tempêtes par les halos lunaires. . . 110
Principe de la conservation de l'énergie. — *A. M. Villon* 251
Principe de la pile de Volta. 205
Procédé pour lustrer le linge. 368
Production des minéraux usuels en 1889. 174
Progrès de l'enseignement populaire sous la troisième république 270
Projet d'observatoire au Mont Blanc 134
Prophylaxie du cauchemar (la). 189
Protection des ouvriers travaillant sur les voies ferrées 238
Prunes à l'eau-de-vie 272
Purification des eaux alimentaires. — *E. Fernbach*. . . . . 369 et 385

Q

Quatrefages (de). — *G. Brunel*. 117
Quelques maladies du blanc des champignons. . 254
Quelques mots à nos lecteurs. — *G. Maneuvrier* 81
Question posée par l'Académie des sciences . . . 190

R

Rage (la). — *L. Pasteur* . . . . . 5 et 18
Rapiéçage sans coutures des vêtements de drap. 128
Reboisement en Amérique (le) 79
Recensement de la population des étudiants. . . 302
Recettes et procédés utiles. — *G. Brunel*. (Voir la table par ordre de matières.)
Récolte du sel en 1890. 174
Récréations scientifiques. — *Paul Hisard*. (voir la table par ordre de matières.)
Réfraction des gaz liquéfiés. 126
Règles du jeu de longue paume (les). 71, 137 et 167
Régime des cours d'eau. — *A. de Vaulabelle* . . 344
Réhabilitation de la rhubarbe (la). 333

Pages.

Remède contre les brouillards 286
Richet (le professeur A.) 73
Rôle de l'acide phosphorique dans la végétation. — *A. Larbalétrier* 42
Rôle de la gymnastique dans l'éducation de la volonté. — *Vavasseur*. . . . . 151, 182 et 198
Rouille cause d'incendie (la) 352

S

Sang végétal (le). 382
Séance annuelle de la Société des Amis des sciences 398
Sequoias (les). 391
Simple expérience de liquides superposés. . . . 221
Simples notions sur les maladies des yeux. — *Dr Tscherning*. . . . . 186, 342, 379 et 389
Sirop de noix. 272
Société des amis des arbres. 334
Soie photographique (la). 240
Soleil photographié. 142
Sur l'empoisonnement par l'oxyde de carbone. — *Dr Gréhant*. 37

T

Tache solaire de février (la grande). — *G. Brunel*. 198
Téléphone de Paris à Bordeaux (le). 398
Téléphonie en France (la). 254
Température des mers (la). — *A. Guillet*. . . . 168
Températures développées dans les foyers industriels (sur les). 206
Température du soleil (la). 238
Tour Eiffel à Chicago (la). 79
Tourniquet de fantaisie (un). 188
Transpiration de la fleur. 254
Travaux de canalisation du Danube. — *G. Brunel*. 87
Travaux du laboratoire de médecine légale. . . . 253
Traversée du Niagara (la). — *G. Brunel*. 216
Tremblement de terre en Italie. 79
Trois couleurs (les). 124
Troisième concours interscolaire de gymnastique. 349
Trottoirs mobiles de Chicago (les). — *G. Maneuvrier*. 337

U

Unification de l'heure (l'). — *A. Berget*. 65
Utilisation médicale des courants alternatifs à haut potentiel. 206

V

Variations météorologiques du globe (les). . . . 45
Veau à tête de singe. 270
Végétation rapide (la). 157
Vernis pour cartes murales. 416
Vernis pour machines à coudre. 304
Vers de terre et la bacille de la tuberculose (les). 238
Vieillissement des alcools par l'ozone. 238
Vin (le). — *R. Auzenat*. . . . . 261, 294, 340 et 404
Vitesse des trains (la). 222

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PAR ORDRE DE MATIÈRES

Astronomie, Météorologie, Physique du Globe.

Pages.

Les variations météorologiques du globe 45
Formation de la grêle 62
L'unification de l'heure. — *A. Berget* 65
La couronne lunaire du 14 janvier 79
Tremblement de terre en Italie 79
Influence du temps sur les maladies 79
Prévision des tempêtes par les halos lunaires . . 110
Projet d'observatoire au Mont Blanc. — *M. Janssen* 134
Un phénomène magnétique 142
Le Soleil photographié 142
Nouvelle étoile dans le Cocher . . . . 142 et 158
Bulletin astronomique. — *G. B.* 30, 47, 63, 80, 96 111, 127, 143, 159, 175, 191, 207, 223, 239, 255 271, 287, 303, 319, 335, 351, 367, 383, 399 et 415
Bulletin météorologique. — *Jaubert.* 64, 112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240, 256, 272, 288, 304, 320, 336, 352, 368, 384, 400 . . . et 416
Le froid. — *A. de Vaulabelle* 196
La grande tache solaire de février. — *G. Brunel.* 198
L'observatoire de Nice 237
La température du soleil 238
La plus grande marée du siècle 222
Une question posée par l'Académie des sciences. 190
La pluie artificielle 254
La classification et les caractères des aurores boréales 285
Remède contre les brouillards 286
Une éruption volcanique 302
Formation des pluies artificielles 318
Le coup de foudre de Bourges 318
Une éclipse éclipsée 333
Régime des cours d'eau. — *A. de Vaulabelle.* . . 344
La pluie et le beau temps 365

Agriculture, Acclimatation, Élevage, Viticulture.

Cryptogames de la vigne. — *G. Berte.* 13
L'Industrie des viandes de porc en Amérique. — *Paul Hisard* 17
Amélioration de la culture de la pomme de terre. 142
Influence de l'effeuillage de la vigne sur la maturité des raisins 158
Nouvelles agricoles 222
Un nouveau fourrage . . . . . 174 et 382
L'Institut de vaccine animale. — *Dr Launois* . . 401

Anthropologie, Ethnographie.

Les Caraïbes au jardin d'acclimatation. — *G. Brunel* 161

Biographie et Nécrologie.

Sir George Airy 62
Le professeur A. Richet 73
L. Pasteur et son œuvre. — *L. Grimbert.* 97 et 113
M. de Quatrefages. — *G. Brunel.* 117
Jacques Inaudi et les calculateurs prodiges. — *G. Maneuvrier* 145
Le vice-amiral Jurien de la Gravière 225

Biologie, Histologie, Micrographie.

Marche de la silice dans les graminées 190
La molle, maladie des champignons 190
Un microscope gigantesque 174
La transpiration de la fleur 254
Le sang végétal 382

Chimie pure et appliquée.

Étude sur la quinine — *Th. Diemert* 27
Rôle de l'acide phosphorique dans la végétation. — *A. Larbalétrier.* 42
Le déplâtrage des vins par les sels de strontiane. 110
Sur le minimum perceptible de quelques odeurs . 126
Vieillissement des alcools par l'ozone 238
La densité de la soie 206
Sur les températures developpées dans les foyers industriels 206
Falsification de l'essence de térébenthine 190
La fabrication actuelle du phosphore. — *A. Rigaut* . . . . . 246 et 266
Le vin. — *R. Auzenat* . . . . . 261, 294, 340, et 404
L'éclairage par les hydrocarbures lourds. — *A. M. Villon* . . . . . 353 et 373
Les objets en fonte bleue 414

Éducation physique.

L'introduction des jeux dans les programmes de gymnastique scolaire. — *Dr F. Lagrange.* 53 et 69
Les règles du jeu de longue paume . . 71, 137 et 167
La méthode suédoise. — *Dr F. Lagrange.* 89, 100 et 118
Rôle de la gymnastique dans l'éducation de la volonté. — *F. Vavasseur.* . . . . 151, 182 et 198
La lutte française. — *Ph. Daryl.* 215
Congrès de l'éducation physique en 1892. . . . 254
Le premier congrès national de l'éducation physique 291
La lutte française. — *L. Ville* 311
Le troisième concours interscolaire de gymnastique 349
Les aliments et les exercices du corps 236

Électricité pure et appliquée.

Exposition internationale d'Électricité de Francfort. — *H. Boullenot.* 33
L'Électricité dans la maison. — *C. Limb.* 58, 74 92, 105, 121, 139, 153 . . . . . et 171
Sur la déperdition de l'électricité. — *E. Branly.* 148
Les compteurs d'électricité. — *P. Létang.* . . . 177
Le bitéléphone — *E. Mercadier* 193
Emploi des moteurs électriques dans les docks de Londres 222
Utilisation médicale des courants alternatifs à haut potentiel 206
Les expériences de M. Tesla. — *A. Guillet.* 257 et 273
Les indicateurs des pôles 269
Nouvelles expériences d'Elihu Thomson. — *A. Guillet.* 305
Le téléphone de Paris à Bordeaux 398

Génie Civil.

La question du chauffage des voitures publiques. — *J. Chappuis* 49
La tour Eiffel de Chicago 79
Les ascenseurs hydrauliques. — *L. Borne* 83
Les mines de houille et le grisou. — *L. Borne.* 241 et 259

Géographie, Voyages, Missions, Océanographie.

Le médimarémètre. — *Ch. Lallemand* 1

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

Le Mont Saint-Michel. — *G. Brunel*. 41
La température des mers. — *A. Guillet*. 168
Une excursion au cap Nord. — *P. Sangnier*. . . 229
La Laponie. — *P. Ginisty*. 277
La glacière du Creux-Percé. 382

Inventions nouvelles.

Horloge électrique. — *G. Brunel* 185
Nouvel appareil de démonstration de plusieurs lois physiques. — *H. Bastide*. 218
Les inventions du Dr Paquelin . . . . . 387 et 391
Le meunier automate. — *Louis Derivière*. . . . 29
L'escalier pliant. — *Louis Derivière*. 30
Bassinoire à bouillotte roulante. — *L. Derivière*. 45

Mécanique, Grands travaux, Industries.

Les travaux de canalisation du Danube. — *G. Brunel*. 87
Les compteurs d'eau. — *L. Borne* 129
Le cotonnier et le coton. — *H. Lecomte*. 213, 324 et 375
La traversée du Niagara. — *G. Brunel*. 216
Un marteau pilon monstre. 254
Le pont le plus long. 270
Les compteurs à gaz. — *L. Borne*. 321
Les trottoirs mobiles de Chicago. — *G. Maneuvrier* 337

Médecine, Hygiène, Physiologie.

La rage. — *L. Pasteur*. . . . . 5 et 18
Les appareils électro-médicaux. 7
Les eaux du Nil. — *Dr M. R.* 12
Sur l'empoisonnement par l'oxyde de carbone. — *Dr Gréhant*. 37
Le microbe de l'influenza. . . . . 62 et 79
Une dangereuse falsification de la farine. . 79 et 95
Origine du terme grippe. 95
Influence de la pente de l'écriture sur le développement de la myopie. 108
L'électrolyse médicamenteuse. 110
Sur l'action toxique de l'oxyde de carbone. — *Dr Gréhant*. 133
Le platrâge et le déplâtrage des vins. 165
Simples notions sur les maladies des yeux. — *Dr Tscherning* . . . . . 186, 342, 379 et 389
Les vers de terre et la bacille de la tuberculose. . 238
L'électricité et l'art dentaire. 238
Diffusion de la tuberculose par les chemins de fer. 189
La prophylaxie du cauchemar. 189
L'antiquité des bacilles. 174
Les travaux du laboratoire de médecine légale. 253
La lèpre à Paris. 270
L'eau. — *E. Fernbach* . . . . . 276, 307 et 357
Les conférences d'hygiène publique à l'usage de la classe ouvrière. 285
Le mouillage du pain. 286
Les épidémies d'influenza. 302
Le lait bleu. 318
La fièvre typhoïde à Chicago. 318
Les blessures de la dynamite. 334
Comparaison de la finesse des sens chez les deux sexes. 366
La purification des eaux alimentaires. — *E. Fernbach*. 369 385
Nouveau procédé de falsification du pain d'épice. 382

Photographie.

Exposition photographique au palais du Trocadéro. — *Ed. Grieshaber fils* 5
Cours de photographie. — *Ed. Grieshaber fils*, 14, 155, 204. . . . . et 266

Pages.

La photographie des couleurs. — *G. Lippmann*, 209, 226. . . . . et 245
La phototypie pour rien. — *A. Tournois* 289
Les progrès de la photographie des couleurs . . . 302
Les applications de la photographie à la physique. — *A. Berget*. 328
A travers l'exposition de photographie. — *A. Tournois*. . . . . 359 et 407

Physique générale.

Physique expérimentale. — *C. C*. . . . . 24 et 43
Réfraction des gaz liquéfiés. 126
Les principe de la conservation de l'énergie. — *A. M. Villon*. 251
Conductibibilé unipolaire des gaz. 270

Recettes et procédés utiles.

Moyen d'avoir des fleurs en hiver. 158
Moyen de rendre inattaquable par la gelée le ciment de Portland. 16
Moyen de reproduire une gravure. 16
Poudre d'acier pour polir. 16
Contre le froid. 64
Poudre contre le coryza. 64
Couleur pour tableau noir. 112
L'impression sur verre. 112
Pour dépolir le verre. 128
Rapiéçage sans couture des vêtements de drap. 128
Membres gelés. 144
Moyen pratique de dorer le laiton. 144
Humidité des placards. 205
La soie photographique. 240
Encre indélébile. 240
Moyen de protéger contre la fermentation une bouteille de vin en vidanges. 256
Prunes à l'eau de vie. 272
Sirop de noix. 272
Nettoyage des burettes à huile. 288
Moyen d'arrêter les essaims en fuite 288
Pour empêcher les lampes de fumer. 288
Pour boucher les fentes du bois dans les meubles. 288
Vernis pour machines à coudre. 304
Bière économique. 304
Enlever les tâches de rouille et d'encre. 304
Nettoyage des vieux peignes. 304
Moyen d'empêcher le suintement des lampes à pétrole. 320
Formules d'éclairs à l'aluminium. 320
Manière de prendre l'huile de ricin. 336
Nouveau bain pour nickelage. 336
Moyen de reconnaître les bonnes graines 352
La rouille cause d'incendie. 352
Procédé pour lustrer le linge. 368
Encre pour imprimer le celluloïd. 368
Pour obtenir de l'eau fraîche. 384
Crayons pour écrire sur verre. 384
Pour déboucher les flacons à l'émeri. 400
Imperméabilisation du papier. 416
Vernis pour cartes murales. 416
Pour enlever les taches de couleur d'aniline. . . 384

Récréations scientifiques.

par Paul Hisard

Les couleurs complémentaires 16
L'air chaud 32
Le feu follet 48
Expérience simple d'électricité statique. 94
Expérience d'inertie de la matière . . . . 108 et 141
Les trois couleurs 124

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pages.

La végétation rapide 157
Pression des gaz 173
Un tourniquet de fantaisie 188
Principe de la pile de Volta 205
Simple expérience de liquides superposés 221
Un modeste tourniquet hydraulique 235
Horloge à eau 253
La pipe enchantée 267
L'écoulement des liquides 285
Expérience sur la différence de conductibilité des métaux 301
Moyen pratique de couper une bouteille 333

Sciences mathématiques, Géodésie.

Nouvelle mesure de la base de Perpignan 126

Sciences militaires.

L'éclairage électrique dans la guerre de campagne 110
Un nouveau navire de guerre américain. — *G. B.* 298

Sciences naturelles, Zoologie, Botanique, Géologie.

Oignons. — *G. Berte* 23
Le langage des singes 110
Le parasitisme animal. — *Paul Constantin*. 202, 233, 315 et 347
Un aquarium d'eau douce. — *H. Coupin*. . 249, 282, 299, 392 et 411
Un nouvel insecticide des sauterelles 253
Quelques maladies du blanc des champignons . . 254
Edgar et ses successeurs. — *P. Constantin* . . . 263
Paul et Virginie 269
Veau à tête de singe 270
Les longicornes. — *A. Larbalétrier*. 330
La réhabilitation de la rhubarbe 333
Les grands cétacés de la Méditerranée 350
Origine de la carapace des insectes 350
Les plantes carnivores. — *H. Coupin*. . . 362 et 378
A propos des oiseaux insectivores. — *G. de Cherville* 376
Les sequoias. — *H. Coupin* 391
Les palmiers. — *P. Constantin* . . . . . 394 et 409
Les ennemis des sauterelles 414
La filtration de l'eau par les mollusques 414

Sciences préhistoriques, Paléontologie.

Découverte d'un obélisque 302

Sociétés savantes, Congrès.

Association française pour l'avancement des sciences 126

Pages.

Académie des sciences, 16, 32, 61, 78, 95, 109, 125 141, 157, 173, 189, 205, 221, 237, 253, 268, 285 301, 317, 333, 349, 365, 381, 397 et 413
Le Congrès monétaire 286
La Société des amis des arbres 334
Le congrès d'hygiène ouvrière 350
Clôture solennelle du Congrès des Sociétés savantes 397
La séance annuelle de la Société des amis des sciences 398
Le Congrès des météorologistes à l'Observatoire de la Tour Saint-Jacques 398

Statistiques.

Ce qu'on lit à Paris 142
La population du globe 158
La vitesse des trains 222
La population de la France à travers les siècles . 174
Production des minéraux usuels en 1889 174
La récolte du sel en 1890 174
Le nombre des chiens en France 254
La téléphonie en France 254
Les progrès de l'enseignement populaire sous la troisième république 270
Nombre de communications téléphoniques entre Paris et Londres 270
Le nombre des médecins au Japon 270
Téléphonie 302
Recensement de la population des étudiants . . . 302
Disparition progressive de la baleine 334
La lumière électrique au pôle 334
La consommation des huiles d'éclairage à Paris . 414

VARIA : Faits divers, Nouvelles scientifiques, Expositions. Sports, Chasse, Pêche, etc.

Jeux et sports athlétiques . . . . 62, 110, 158 et 206
Le reboisement en Amérique 79
Quelques mots à nos lecteurs — *G. Maneuvrier*. 81
Exercices de calcul et problèmes. 61, 78, 95, 107 124, 141, 157, 173, 189, 205, 221, 235, 252, 267 284, 301, 317, 332, 349, 365, 381 et 397
Les caoutchoucs creux en vélocipédie. — *R. Simson* 187
Un jeu de boules américain 201
Protection des ouvriers travaillant sur les voies ferrées 238
Une maison flottante. — *G. Brunel* 247
La coutume des œufs de Pâques 269
Une heureuse innovation dans le service postal . 286
La plus grande planche du monde 286
L'enseignement public dans les pays mahométans. — *G. Maneuvrier* 327
Guerre aux destructeurs d'oiseaux ! 366
Le premier lendit de l'Académie de Poitiers . . . 414
Explosion au Laboratoire de chimie de la Faculté de Médecine. — *A. Rigaut* 268

BIBLIOTHÈQUE CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS CNAM

Imprimerie Paul SCHMIDT, Grand-Montrouge (Seine).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires