

N° 4. Juillet 1913

Prix : Un Franc

LA SCIENCE ET LA VIE



SCHNEIDER & C^{IE}

Siège social à PARIS, 42, rue d'Anjou (8^e)

.....

Fontes, Fers, Aciers, Acier Moulé

ACIERS AU NICKEL, AU NICKEL-CHROME, AU MANGANÈSE
ACIERS SPÉCIAUX

.....

LOCOMOTIVES, MACHINES A VAPEUR CHAUDIÈRES

MOTEURS A GAZ, TURBINES A VAPEUR

COMPRESSEURS D'AIR, SOUFFLERIES, POMPES, ETC

.....

Électricité

MATÉRIEL COMPLET POUR COURANTS

Continus et Alternatifs

GROUPES ÉLECTROGÈNES

Matériel de Guerre

BLINDAGES

ARTILLERIE, MUNITIONS

.....

Constructions Navales

pour les Marines de Guerre et de Commerce, Travaux publics

MATÉRIEL DE PORTS, PONTS, CHARPENTES, etc.

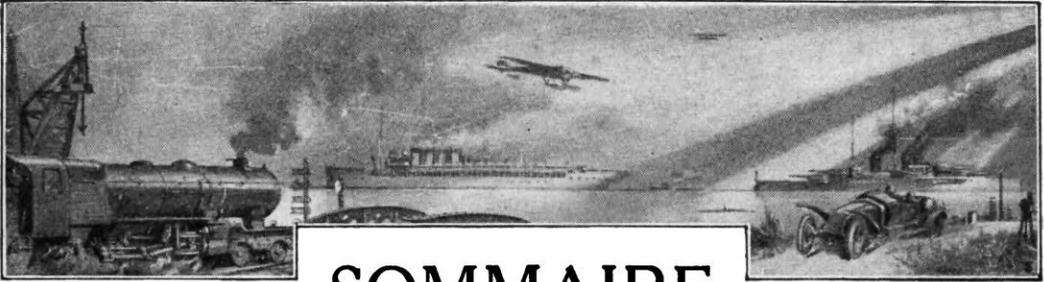
.....

AUTOMOBILES INDUSTRIELLES

OMNIBUS, CAMIONS, TRACTEURS, AUTOMOTRICES

MOTEURS POUR LA MARINE ET L'INDUSTRIE, A ESSENCE, A ALCOOL

À HUILES LOURDES 2 ET 4 TEMPS



SOMMAIRE

Numéro 4

Juillet 1913

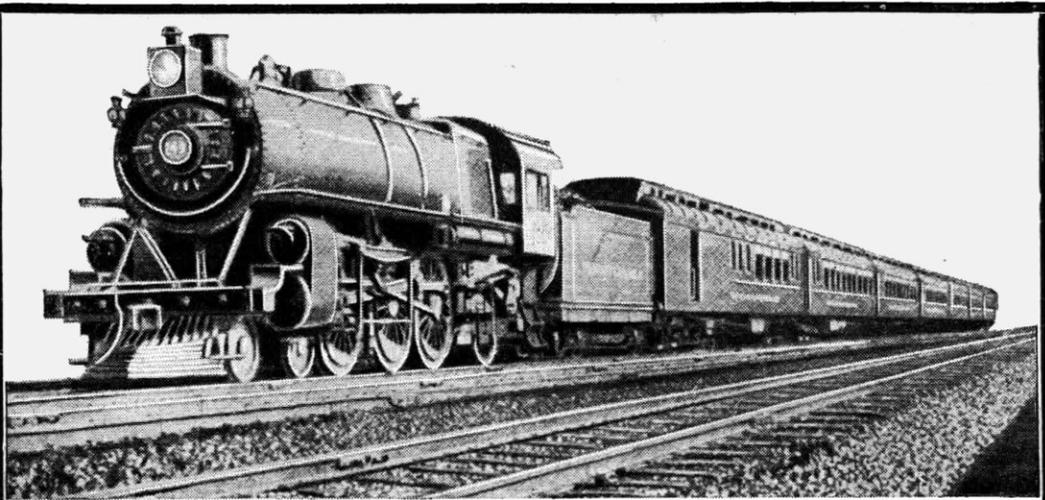
La Technique et les avantages de la d'Arsonvalisation	A. D'Arsonval 1
La Destruction des aéroplanes et dirigeables ennemis	Professeur au Collège de France, membr. de l'Académie de médecine. Capitaine X. 13
Les Lumières invisibles et les rayons ultraviolets.	L. Houllévigou. 20
La Puissance des locomotives françaises vient d'être considérablement accrue . . .	Professeur à la Faculté des sciences de Marseille.
Les Acrobaties aériennes de nos aviateurs.	J. Tribot-Laspière 32
Le Pulmotor ranimera désormais les asphyxiés les plus récalcitrants.	Ingénieur civil des Mines. Emile Gonthier 49
La Photographie automatique.	Henri Verdot 51
Le Tour du monde par T. S. F.	V. Amirole 55
La Taille du diamant.	Jules Marivel. 60
La Discussion scientifique du corset.	J. Escard 65
La Limite de nos connaissances.	D ^r Toulouse 81
La Méthode et le langage biologique	Médecin en chef de l'asile de Villejuif.
Plaidoyer en faveur du Coucou	Claude Bernard 97
Un revolver qui éclaire la cible et indique le point exact où frappera la balle.	Félix Le Dantec. 100
Ce qui préoccupait le monde savant en juillet, il y a juste un siècle	A. Magnan 113
Aujourd'hui ce sont d'immenses usines qui blanchissent votre linge	Directeur à l'Ecole des Hautes Études. Charles Nélaton 121
	D ^r Vitoux. 127
	Ch. Buisson 129

Et de nombreux articles illustrés sur les curiosités scientifiques les plus récentes.



LA SCIENCE ET LA VIE PARAIT CHAQUE MOIS
Le Numéro 1 fr. — Abonnements : France 12 fr. — Etranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, rue d'Engbien. — PARIS





LE TRAIN DE LUXE
PENNSYLVANIA SPECIAL

TOUT EN ACIER, FAIT TOUS
LES JOURS LE SERVICE ENTRE

NEW-YORK
ET
: CHICAGO :
en 18 heures

C'est le train le plus luxueux et le mieux équipé
pour passer confortablement une nuit de repos.

Restaurant à la carte; cuisine supérieure.

Quitte New-York
tous les jours à
16 heures.



Arrive à Chicago
le lendemain à
8 h. 55.

PENNSYLVANIA RAILROAD

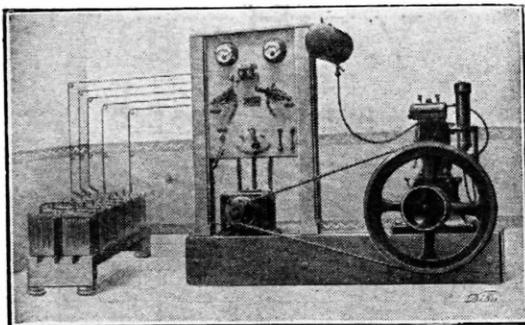
L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET L'EAU

A LA CAMPAGNE

par les Groupes électrogènes à basse tension

L. HAMM & C^{IE}

23, Rue de Ponthieu == PARIS



Type de notre usine permettant d'alimenter 20 lampes de 10 bougies allumées simultanément pendant 5 heures

Prix : 1.350 fr.

60 à 70 % D'ÉCONOMIE

SUR LES AUTRES SYSTÈMES

Nos installations peuvent être conduites par des domestiques n'ayant pas de connaissances spéciales.

ÉTUDES & DEVIS GRATUITS

Distribution automatique de l'Eau sous pression

par la

POULIE-POMPE

Syst. DISPOT

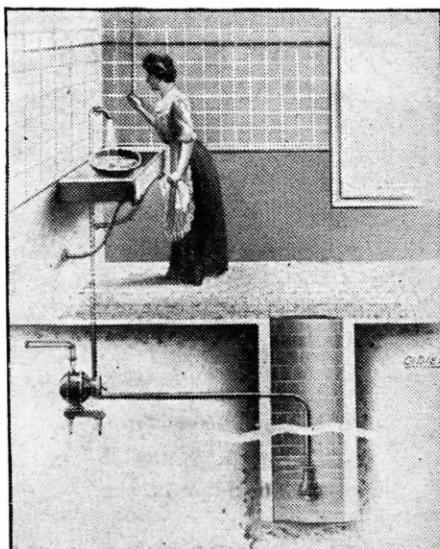
supprimant les réservoirs en élévation ou à air comprimé

TOUS DÉBITS — TOUTES HAUTEURS

ARROSAGE DES PARCS, JARDINS, POTAGERS
Service de Secours contre l'Incendie

LAVAGE DES VOITURES
DOUCHAGE DES CHEVAUX

TRANSVASEMENT DES LIQUIDES:
VINS, BIÈRES, LAIT, SANS AUCUNE AGITATION



Une simple pression sur un bouton électrique, et l'eau coule fraîche et limpide.

Envoi franco sur demande de notre Brochure n° 18



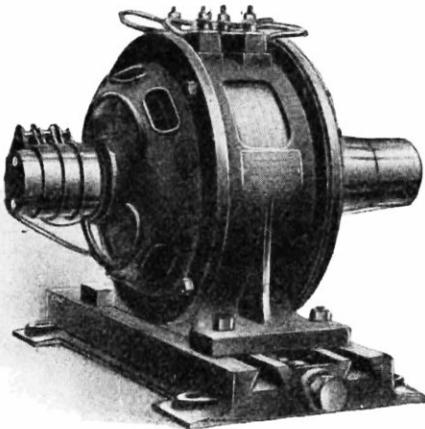
LEGENDRE FRÈRES

Constructions Électriques et Mécaniques

37, Rue Saint-Fargeau
PARIS (20^e Arrond^t)



TÉLÉPHONES :
ROQUETTE 27-26
ROQUETTE 27-36



MOTEURS ÉLECTRIQUES
DYNAMOS

Rhéostats spéciaux
PARAFONDRES " GARTON "

....

RÉPARATIONS DE MOTEURS
de tous systèmes et puissances

....

INSTALLATIONS COMPLÈTES

....

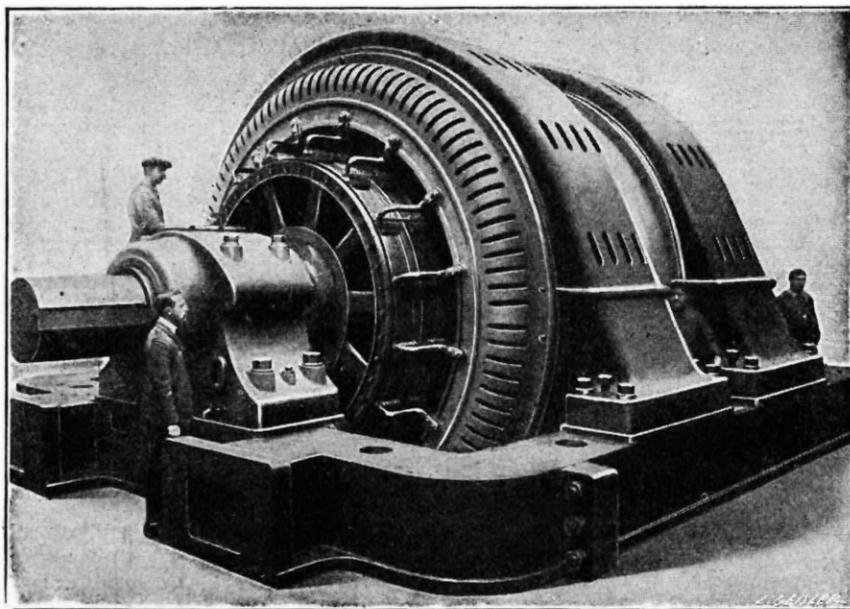
ÉCLAIRAGE

ENVOI DE CATALOGUES ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces
sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

BELFORT



Moteur réversible de laminoir. Puissance : 15.000 chevaux à 60 tours. Installé à la Société de la Providence, à Rehon.

CHAUDIÈRES - MACHINES A VAPEUR
TURBINES A VAPEUR ET HYDRAULIQUES - MOTEURS A GAZ
LOCOMOTIVES ET MATÉRIEL DE CHEMINS DE FER

Machines-Outils - Machines pour l'Industrie Textile

DYNAMOS - ALTERNATEURS - TRANSFORMATEURS
Commutatrices - Survolteurs - Tableaux et Appareillage

MOTEURS DE TOUTES PUISSANCES POUR MINES ET ACIÉRIES
Moteurs spéciaux, à vitesse variable, pour Filatures, Tissages, Papeteries
C A B L E R I E

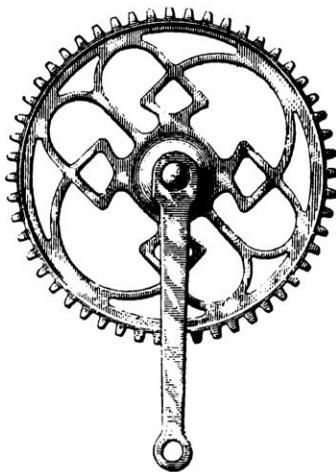
INSTALLATION COMPLÈTE DE STATIONS CENTRALES
Pour VILLES, MINES, USINES

CYCLES

**De Dion
Bouton**

15 NOUVEAUX MODÈLES

Roulements
soigneusement
vérifiés



Pièces
rigoureusement
calibrées

USINAGE
PARFAIT

Roue de chaîne et Manivelle

EMAIL
IMPECCABLE



MODÈLE DE LUXE 1913

LE CATALOGUE ILLUSTRÉ
DES 15 NOUVEAUX MODÈLES 1913
est envoyé à toute demande adressée aux
USINES à PUTEAUX (SEINE)

INSTRUMENTS DE PRÉCISION POUR LES SCIENCES

Maison fondée en 1900

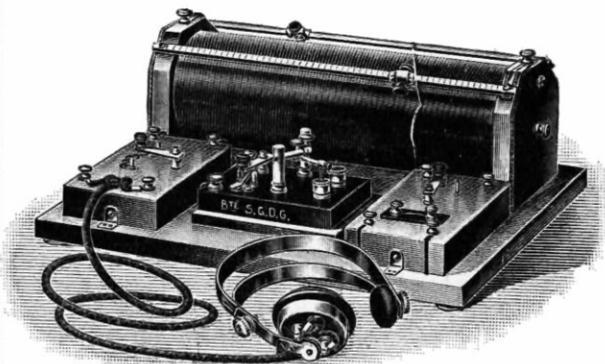
G. PÉRICAUD

CONSTRUCTEUR

PARIS — 85, boulevard Voltaire — Téléph. 900-97

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

POSTES RÉCEPTEURS FIXES ET PORTATIFS



Manuel Pratique de T. S. F.

Brochure in-8° illustrée de 32 gravures et schémas d'installation
(Envoi contre 0,50 en timbres-poste)

Poste Horaire B. C. M.

Poste Continental en Oudin
pour grandes distances

Poste Mixte portatif pour amateurs

Poste Complet en Tesla
pour Observatoires, Stations radio-
télégraphiques, Universités, etc.

Détecteurs électrolytiques et à cristaux
brevetés S. G. D. G.

Bobines d'accord et de sélection

Condensateurs fixes et réglables

Récepteurs Téléphoniques de toutes
résistances et casques

Fournitures pour antenne

Pièces détachées, etc.

Catalogue illustré franco

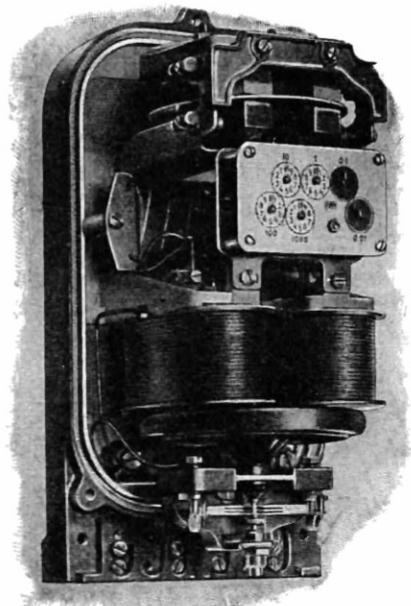
ANCIENNE MAISON MICHEL & C^e

COMPAGNIE pour la FABRICATION des COMPTEURS

et MATÉRIEL d'USINES à GAZ

Société Anonyme : Capital 9.000.000 de francs

16 & 18, boulevard de Vaugirard, PARIS



Compteur d'électricité Modèle B.

COMPTEURS

et APPAREILS de MESURES

d'ÉLECTRICITÉ

pour courant continu et pour courant
alternatif, monophasé et polyphasé.

COMPTEURS d'EAU

de Volume à pistons : Système FRAGER

à piston-disque ÉTOILE D. P.

à couronne STELLA

de Vitesse : TURBINE T. E.

COMPTEUR de VAPEUR F. B.

C^{ie} Electro-Mécanique

Société anonyme -- Capital 5.000.000 fr.

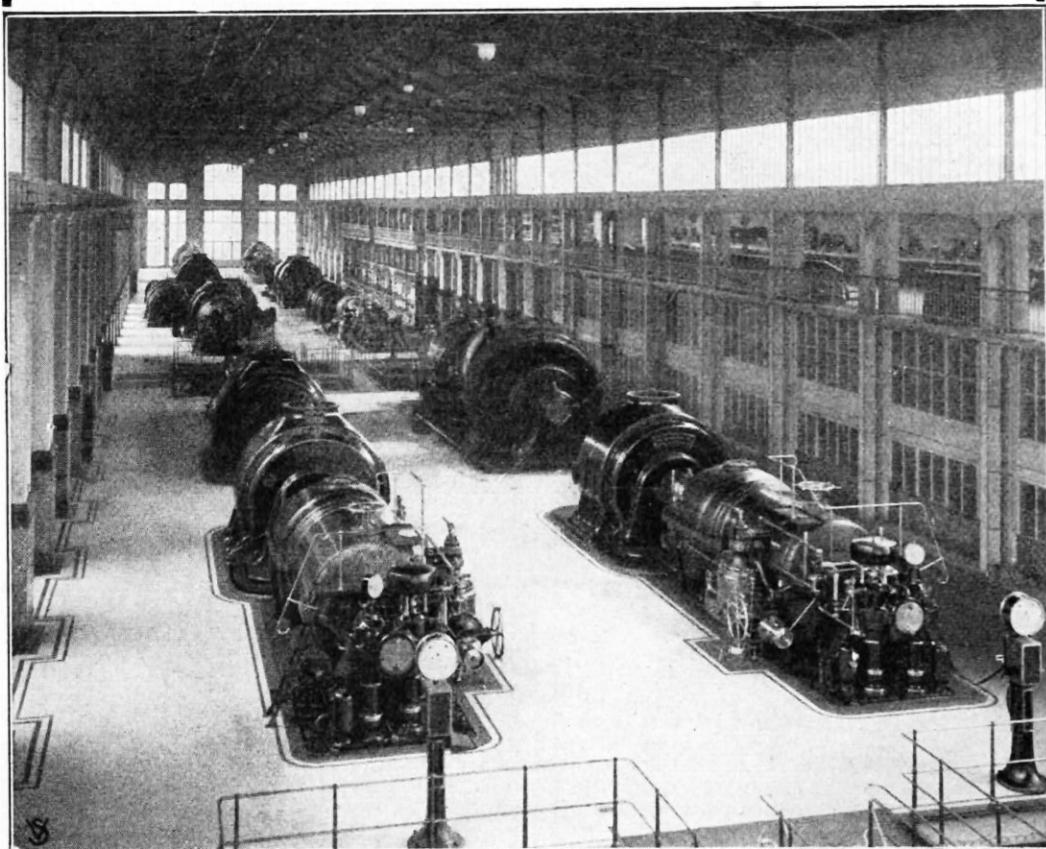
LE BOURGET (Seine)



Matériel électrique BROWN BOVERI & ALIOTH



Turbines à Vapeur BROWN BOVERI PARSONS



Vue des turbo-alternateurs, système Brown-Boveri, installés à la Société parisienne d'Électricité par la COMPAGNIE ÉLECTRO-MÉCANIQUE DU BOURGET.



===== USINES : LE BOURGET (Seine), LYON =====

BUREAU de VENTE à PARIS : 94, RUE SAINT-LAZARE

AGENCES : BORDEAUX -- LILLE -- LYON -- MARSEILLE -- NANCY



Adresse Télégraphique : ÉLECTRANIC-LE BOURGET { Western Union Code
Code A.B.C., 5^e Édit.

Téléphone 446-15 (Fil spécial avec Paris)

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces
sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

LE PHÉNIX

COMPAGNIE FRANÇAISE D'ASSURANCES SUR LA VIE

Entreprise privée assujettie au contrôle de l'État
Société Anonyme au Capital de 4.000.000 de francs
FONDÉE EN 1844

Toutes combinaisons d'Assurances en cas de Décès

RENTES VIAGÈRES aux taux les plus avantageux

GARANTIES DE LA COMPAGNIE : **435 MILLIONS**

Siège social : Paris, rue Lafayette, 33

L'INTERMÉDIAIRE

17, Rue Monsigny, Paris.

**CYCLES
MOTOCYCLES
AUTOMOBILES**

de toutes Marques.

APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES
de toutes Marques.

PAYABLES EN 12 ET 15 MOIS

sans aucune majoration.

CATALOGUE FRANCO.

BREVET A VENDRE

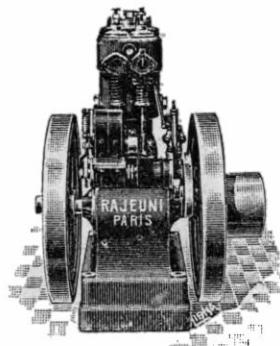
M. LINDSTROM, titulaire du brevet d'invention n° 415947, pour :

Dispositif de mise en marche et d'arrêt du rouleau des machines parlantes et plus particulièrement des machines à dicter est disposé à vendre ce brevet ou à concéder des licences d'exploitation.

Cabinet Emile BERT, ingénieur-conseil (brevets d'invention, marques de fabrique), 7, boulevard Saint-Denis, Paris.

LE MOTEUR "RAJEUNI"

Le moteur *Rajeuni* a été conçu dans le but de *simplifier* l'emploi de la force motrice dans la *petite industrie* — et l'agriculture — où l'on manque parfois de mécanicien de



profession. Ses organes, peu nombreux et bien abrités, permettent son installation là où les poussières, l'humidité, les déchets de fabrication nuiraient au bon fonctionnement d'un moteur à organes compliqués. Il permet l'emploi des carburants faciles à se procurer partout : l'essence, le gaz de ville et le pétrole.

Catalogue S et renseignements sur demande adressée

119, rue Saint-Maur, Paris.

CÉRÉSITE

ASSÈCHE INFAILLIBLEMENT LES CAVES INONDÉES ET LES MAISONS HUMIDES

Références 1^{er} ordre D. R. P. Brevetée S.G.D.G. Patented, Prospectus gratuit.

H. et L. Wunner, Dépôt C., 91, Boulevard Voltaire, Paris.



TIMBRES-POSTE POUR COLLECTIONS

Émile CHEVILLIARD

MAISON FONDÉE EN 1877

13, Boulevard Saint-Denis, PARIS (2^e)



Notre CATALOGUE illustré 1913 vient de paraître :

1-100 pages, 6.000 clichés, format in-12

Envoi franco contre 3 fr. 75

Prix-Courant gratis et franco (96 pages), avec un beau timbre de Mauritanie à titre gracieux

ALBUMS à feuilles mobiles, à couverture interchangeable, les plus pratiques

Nous demander notre Prix-Courant spécial.

ALBUM "IDÉAL", dernière nouveauté, 18.000 cases, 13 fr. 50, port en sus (France 1 fr. 50)

Nous offrons contre mandat (Port en sus pour toute commande inférieure à 10 fr.) :

Nom du pays	Différents prix	Nom du pays	Différents prix	Nom du pays	Différents prix
Abyssinie	7 1 50	Danube	7 1 »	Monaco	7 0 60
Açores	8 1 25	Dédéagh.	4 0 70	Monténégro 1889-91	7 1 75
Afrique du Sud anglaise	4 0 60	Etats de l'Eglise.	3 0 40	— 1896	12 7 50
Afrique Allem. du Sud.	4 1 50	Egypte	10 0 60	— 1898	7 1 70
Alexandrie	8 0 60	Equateur	10 1 20	— Avis de récept.	2 0 60
Allem. Tour-et-Taxis	6 1 »	— 1896	7 0 80	— Taxe 1894	8 2 25
Allem. Service 1901	8 0 35	Espagne.	30 2 »	— Taxe 1902	5 2 25
Angola	7 1 »	Etats-Unis.	50 2 »	Mozambique.	6 1 »
Angra	6 1 25	— 1893	8 1 25	Nicaragua	35 1 50
Annam et Tonkin	3 3 75	— 1898	6 1 25	—	100 6 »
Antilles espagnoles.	5 0 60	— Télégraphe.	14 2 50	Nigerie	3 0 40
Argentine 1858.	3 1 »	Fernando-Po.	4 0 60	Norvège.	15 1 50
Australie occidentale.	5 0 60	Fidji	4 0 60	Nouveau-Brunswick.	6 5 »
— du Sud.	5 0 60	France.	60 3 »	Nouvelle-Calédonie	20 3 50
— Confédérat.	4 1 25	Funchal.	6 0 75	Nouvelle-Galles du Sud	7 1 »
Autriche.	30 1 25	Gabon.	9 2 »	Nouvelle-Zélande	12 1 50
— Taxe	15 1 50	Gambie	4 0 70	Nyassa 1901	13 2 »
Bade Service	6 1 25	Gibraltar	4 0 45	— 1903 surchargés	5 1 75
— Taxe.	3 0 60	Grande-Comore	9 2 »	Océanie	9 1 50
Bavière	15 1 »	Grèce	25 1 25	Orange	5 0 50
— Télégraphe.	6 0 60	Guadeloupe	20 3 25	Packoi.	4 0 50
Belgique.	20 1 »	Guatemala 1871	3 1 75	Panama.	5 1 »
— Taxe	2 0 20	— Barrios 1886	5 1 25	Paraguay	10 1 25
— Télégraphe.	10 1 75	Guinée française	15 1 75	Patiala	2 0 25
— Colis post. 1912	11 1 »	— portugaise.	7 1 20	Pays-Bas	15 0 60
Bolivie	20 2 »	Guyane anglaise.	5 0 70	— Télégraphe.	10 1 »
— 1891	7 0 70	— française.	8 0 60	Pérak	5 1 25
Bornéo 1889	9 2 »	Gwalior	3 0 35	Péron	15 1 25
— 1894	9 1 50	Haidéradab	4 0 60	Perse	15 1 25
— 1897	9 1 50	Haiti.	15 1 50	Perse	50 2 75
Bosnie 1879-93	9 1 75	—	25 2 75	Philippines	25 2 50
— 1900-1906.	8 0 90	Hawai.	3 0 45	Port-Saïd	8 0 65
— 1906	9 1 »	Iloï-Hao.	8 1 60	Portugal.	20 0 75
Brésil.	35 1 75	Holkar.	7 1 75	Queensland.	8 0 90
— Taxe.	6 0 80	Honduras	15 1 »	Réunion,	9 0 70
Bulgarie 1882 85.	9 0 65	—	30 2 »	— Taxe	20 2 50
— 1889-99.	10 0 60	Hongkong.	7 0 70	Roumanie	8 3 75
— Taxe.	3 0 40	Hongrie.	30 1 »	Russie.	50 3 50
Cameroun.	3 0 80	Horta	5 0 75	S ^{te} -Marie de Madagascar	10 0 50
Canada	25 1 25	Indes anglaises	10 1 »	Saint-Thomas et Prince	8 3 »
Cap de Bonne-Espér.	5 0 50	— françaises.	7 1 »	Salvador.	7 0 60
Cavalle	4 0 75	— néerlandaises	20 2 »	—	50 2 50
Ceylan.	6 0 60	— portugaises	10 1 »	Samoa.	6 1 25
Chili.	20 1 50	Indo-Chine	20 3 »	Sardaigne	5 0 90
— Télégraphe.	6 0 30	Islande	10 2 50	Sénégal	10 1 50
Chine	10 1 50	Italie	30 1 »	— Taxe	8 3 75
Cochin.	4 0 70	Jamaïque	6 0 60	Serbie 1880	4 0 30
Colonies françaises	15 1 50	Japon	30 2 »	—	25 2 25
— Taxe 1884	11 3 50	Kiautschou	3 0 60	Siam.	6 1 »
Congo belge 1885	3 2 »	Labuan 1894.	9 1 75	Suède.	25 1 25
—	10 3 75	— 1807.	9 1 75	Suisse.	30 1 25
Corée	4 0 60	— émissions div.	15 2 50	Terre-Neuve.	10 3 50
Corrientes.	3 5 »	Levant autrichien	8 0 80	Thessalie	4 1 25
Costa-Ilica 1892	10 2 50	Levant français.	10 1 50	Transvaal	10 1 25
Côte-d'Ivoire	9 1 25	Madagascar	10 1 75	Trinité.	4 0 30
Côte-d'Or	3 0 40	Malacca.	10 1 25	Tunisie	15 0 75
Côte des Somalis.	8 1 25	Malte	4 0 50	Turquie	20 1 25
Crète	5 0 70	Maroc.	10 1 25	Uruguay.	10 1 25
— bureaux français	6 0 60	Martinique.	12 1 50	Vénézuéla.	20 2 75
Cuba	20 1 50	Maurice	10 1 25	Victoria	20 3 50
Curaçao	5 0 60	Mauritanie.	7 0 75	Wurtemberg.	20 0 50
Dahomey	11 1 25	Mexique.	15 1 »	Zanzibar.	3 0 60

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

Coupe-Circuit Automatique



Rétablissant automatiquement le courant après la fusion d'un plomb



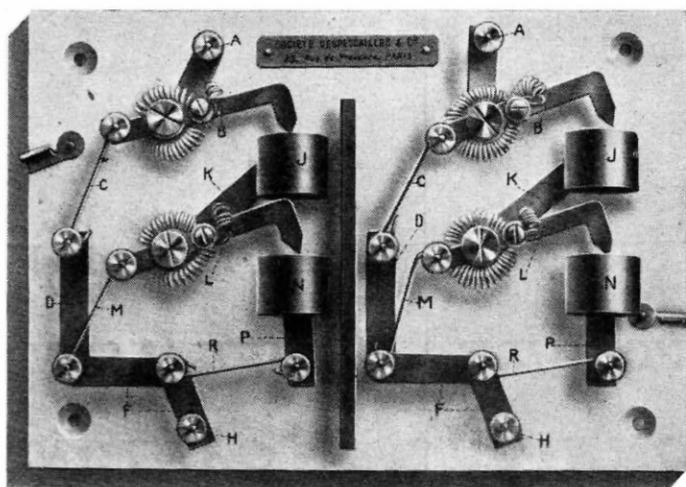
DEMANDEZ LE CATALOGUE D

A LA

Société **DESPESSAILLES & Cie**

33, rue de Provence -- PARIS

..... Téléphone : Bergère 44-18



VUE D'UN COUPE-CIRCUIT YRWAH

FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL. — Un seul plomb est toujours en circuit et sa fusion amène immédiatement la mise en circuit du suivant.

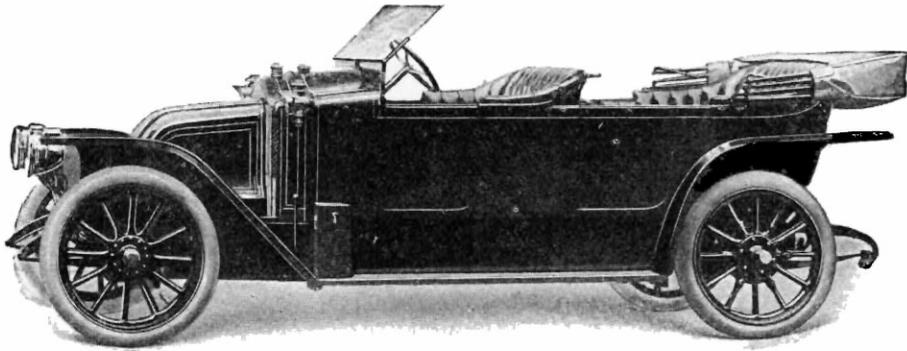
Le courant arrive par les bornes A, passe par les leviers B, les plombs C, les connexions D, F, et sort par les bornes H. Si le plomb C vient à fondre pour une raison quelconque, le levier B n'étant plus retenu, son extrémité tombe dans le godet à mercure J. A ce moment, le courant ne pouvant plus passer en C, suit la connexion K, arrive au levier L, passe par le plomb M, et sort par les bornes H. Tout cela s'effectue avec une telle rapidité que la lumière ne fait pas défaut.

Si le plomb M venait à fondre, le courant serait de nouveau rétabli par le godet N et la connexion P sur le plomb de sûreté R.

Evitez les ennuis et les dangers du coupe-circuit ordinaire -- Protégez les installations et les appareils -- Evitez les interruptions de lumière.

RENAULT

BILLANCOURT (Seine)



VOITURES de TOURISME et de VILLE

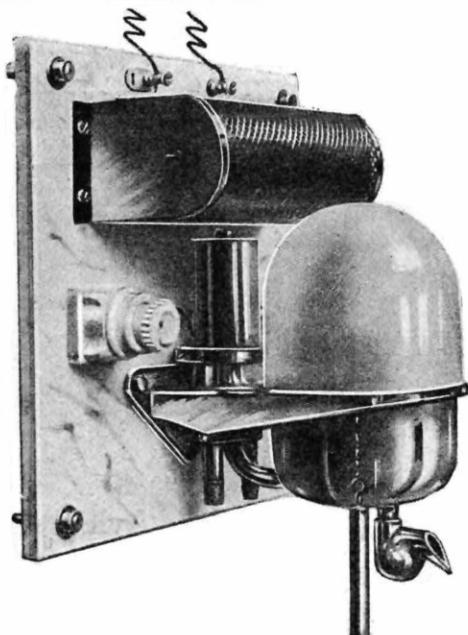
VOITURES de LIVRAISONS

OMNIBUS et CAMIONS

GROUPES INDUSTRIELS

GROUPES MARINS

MOTEURS D'AVIATION



STÉRILISATEUR D'EAU

PAR LES

RAYONS ULTRA-VIOLETS

Appareil perfectionné s'adressant à toute personne soucieuse de ne faire usage que d'une

EAU NON CONTAMINÉE...

A l'Usine, au Bureau, dans la Maison de Santé, chez le Médecin ou au Restaurant, ainsi que dans l'intimité du "home" cet appareil est indispensable car il

BANNIT LA CONTAMINATION D'ORIGINE HYDRIQUE

Demander notre Tarif 52 A

The Westinghouse Cooper Hewitt Co Ltd

11, Rue du Pont, à SURESNES près PARIS

Téléphone : Wagram 86.10 & Suresnes 92

LE STÉRILISATEUR R. U. V.

est Économique

10 litres d'eau stérile pour 1 centime

Solide

Il ne comporte aucune pièce en mouvement

Commode

Il se place partout et ne demande aucun entretien

LE STÉRILISATEUR R. U. V.
supprime le microbe, mais...

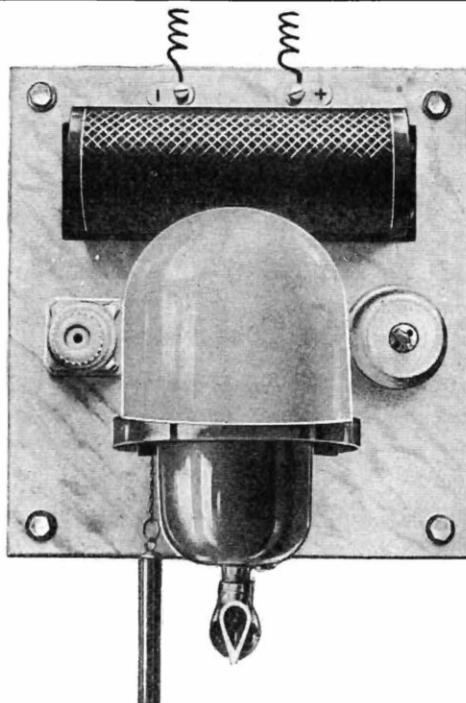
IL N'ALTÈRE PAS L'EAU

LE STÉRILISATEUR R. U. V.
est construit sur les données de l'expérience. — Il est vendu sous une

GARANTIE FORMELLE

Demander notre Tarif 52 A

Fabriqué sous les Brevets de la Société Française pour les Applications des Rayons Ultra-Violet



DECOLLETAGE DE PRÉCISION
PETITE MÉCANIQUE

HENRY MICHEL

105, AVENUE PARMENTIER, 105

TÉLÉPHONE
ROQUETTE : 46-97

PARIS

ADRESSE TÉLÉG.
MICHEBERT - PARIS

Fournitures pour Mécanique, Électricité, Automobiles, Aviation

Boulons — Ecrous — Goujons finis
GOUPILLES CONIQUES — VIS A MÉTAUX
Rondelles tournées — Tiges filetées — Rondelles Grower
ÉCROUS A OREILLES, VIS A VIOLON, etc.

TOUJOURS DISPONIBLES EN MAGASIN

LOUIS ANCEL

INGÉNIEUR DES ARTS & MANUFACTURES
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

PARIS, 91, Boulevard Pereire (17°), PARIS — Téléphone Wagram 58-64

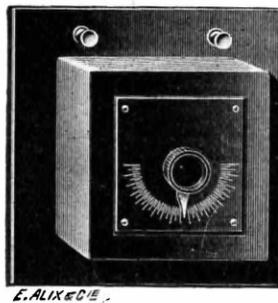
APPAREILS POUR LES SCIENCES ET L'INDUSTRIE

Bobines d'induction
de toutes puissances
de construction très
soignée.

Matériel de Radio-
télégraphie, émis-
sion et réception,
organes séparés et
pièces détachées.



Cellule de Selenium
Ancel
extra sensible
grand modèle



Condensateur réglable
de précision, modèle Ancel
pour Appareil récepteur
de T. S. F. n° 31 du tarif 1

MAISON FONDÉE
EN 1902

Cellules de selenium
Ancel de très grande
sensibilité, pour télé-
phonie sans fil par
ondes lumineuses,
photométrie et télé-
vision.

RÉCOMPENSES aux Expositions Universelles: St-Louis 1904 et Liège 1905, Médailles d'argent.
Bruxelles 1910, 1 Médaille d'or et 1 Médaille d'argent. Turin 1911, 1 Grand Prix et 1 Médaille d'or

CATALOGUE **M** SUR DEMANDE

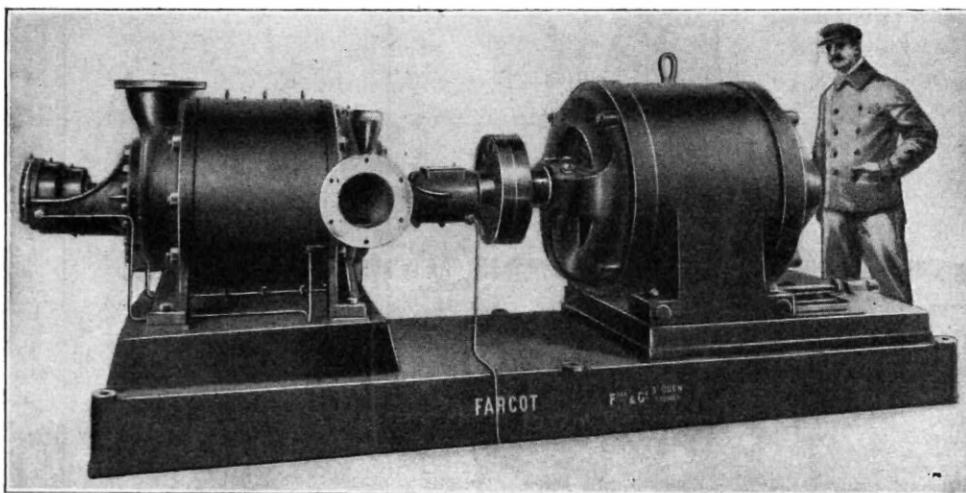
Toutes les affirmations contenues dans nos annonces
sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

ÉTABLISSEMENTS

FARCOT

SAINT-OUEN - PARIS

Adresse télégraphique : FARCOT, St-OUEN-sur-SEINE *** Téléphone { 505.33
504.55



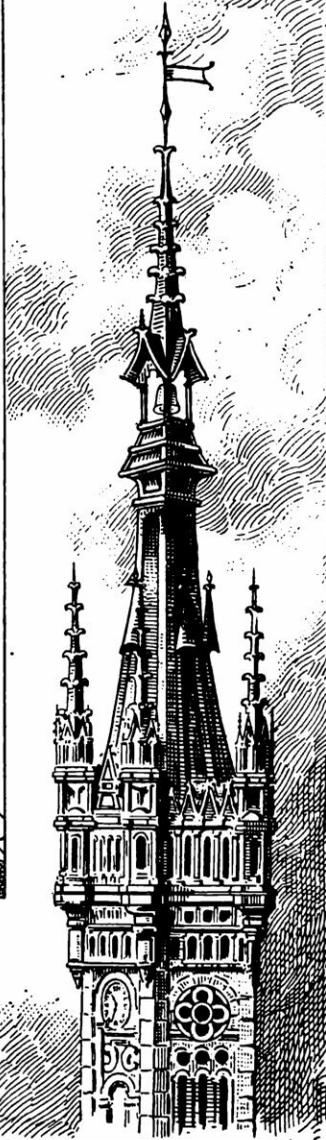
DYNAMO POMPE POUR PUIITS DE MINE
Débit 360 mètres cubes heure — Hauteur 230 mètres — Moteur 450 HP

POMPES CENTRIFUGES à basse et à haute pression

MACHINES et CHAUDIÈRES à VAPEUR

Appareils de LEVAGE et MANUTENTION **TRANSPORTS AÉRIENS**

BÉNÉDICTINE



**LA GRANDE
LIQUEUR FRANÇAISE**

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces
sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris par tous

Paraît chaque mois — Abonnements : France 12 fr., Etranger 20 fr.

Rédaction, Administration et Publicité : 13, Rue d'Enghien, PARIS — Téléphone : Bergère 43-16

Tome 11

Juillet 1913

Numéro 4

LA TECHNIQUE ET LES AVANTAGES DE LA D'ARSONVALISATION

par A. d'ARSONVAL

PROFESSEUR DE MÉDECINE AU COLLÈGE DE FRANCE,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

LES diverses modalités électriques appliquées en électrothérapie se distinguent les unes des autres par des appellations dérivées du nom des savants qui les ont fait connaître.

L'application de l'électricité statique se nomme *Franklinisation* (Franklin); du courant de la pile, *Voltaïsation* (Volta); du courant induit, *Faradisation* (Faraday).

Par analogie le nom de *d'Arsonvalisation* fut donné en 1899 par le professeur autrichien Moriz Benedikt, de Vienne, à l'application des courants de haute fréquence dont j'avais fait connaître les propriétés physiologiques.

En 1910 le Congrès international de physiothérapie réuni à Paris proposa de son côté la même appellation.

Elle a été définitivement adoptée par le Congrès international réuni à Berlin en 1913. Cette dénomination nous vient donc de l'étranger et constitue un hommage spontané rendu par lui à la science française.

Qu'appelle-t-on courant de haute fréquence? C'est un courant *alternatif* analogue à celui des secteurs qui nous éclairent mais dont les changements de signe, au lieu de se répéter 100 fois par seconde, se renversent *plusieurs millions* de fois dans le même temps.

Les courants actuellement employés dans la pratique médicale se renversent de un million à dix millions de fois à la seconde et jouissent, de ce fait, de propriétés physiologiques et physiques tout à fait spéciales.

Ces *oscillations électriques*, comme on les nomme parfois, sont connues depuis 1847.

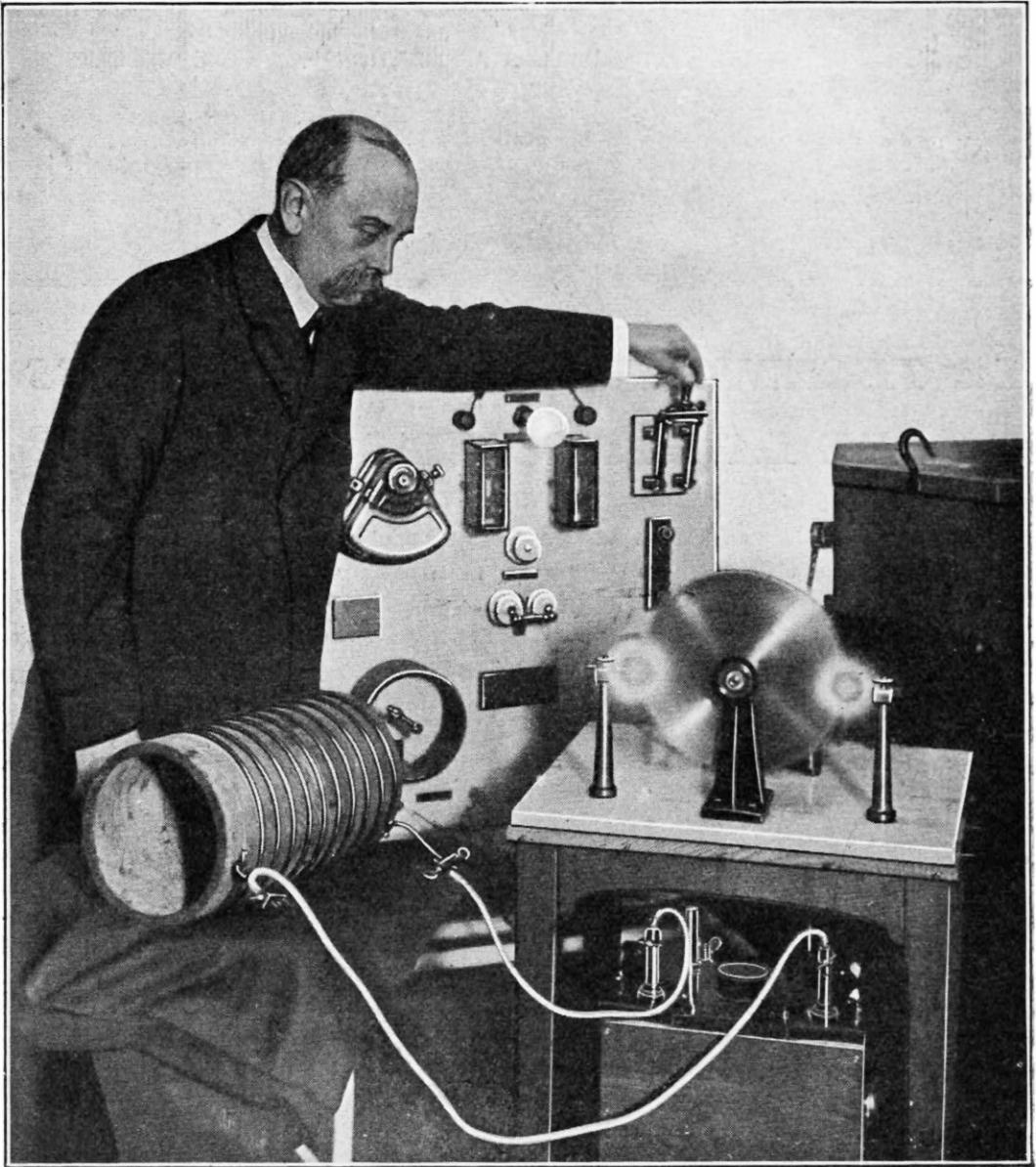
Elles ont été enregistrées pour la première fois par Feddersen en étudiant la décharge de la bouteille de Leyde. Vers la même époque, sir William Thomson et Helmholtz en firent connaître les lois résumées dans une formule classique.

C'est seulement en 1881 que le physicien allemand Hertz en montra toute l'importance théorique et établit à leur aide l'analogie entre la lumière et l'électricité d'où le nom d'*oscillations* ou *ondes hertziennes* qu'on leur donne également.

*
**

J'ai commencé en 1881 l'étude des propriétés physiologiques des courants *alternatifs de toutes les fréquences*. Je dus m'arrêter à la fréquence 10 000 par seconde, obtenue péniblement avant qu'on ne connût le dispositif de Hertz.

J'avais pu néanmoins montrer expé



M. D'ARSONVAL ESSAYANT UN DISPOSITIF INTENSIF DE HAUTE FRÉQUENCE

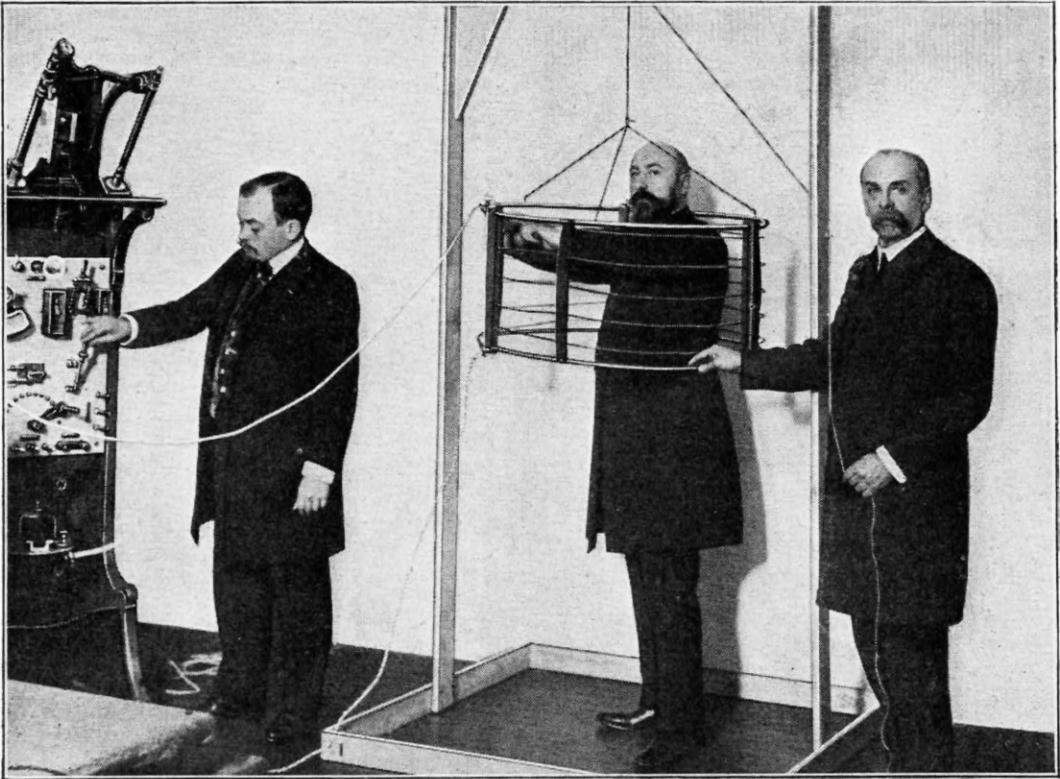
L'effet en profondeur de la diathermie provoquée par le courant obtenu est considérable; les chirurgiens, et notamment M. Doyen, en ont fait une application importante pour la stérilisation et pour l'ablation des tumeurs cancéreuses.

rimentalement que le courant alternatif est de moins en moins senti (et par suite de moins en moins *dangerueux*) à mesure que sa fréquence augmente.

J'en avais conclu qu'à *fréquence suffisante* il cesserait d'être foudroyant et pourrait même traverser l'organisme

sans causer aucune sensation désagréable.

En me basant sur les expériences de Hertz et sur celles postérieures de Tesla, j'ai pu combiner des appareils qui ont démontré le bien-fondé de mes conclusions antérieures. J'ai fait ces démonstrations, de 1889 à 1892, dans mes cours



LA CAGE QUI EST UTILISÉE POUR LE TRAITEMENT PAR L'« AUTO-CONDUCTION »

Le malade n'a aucun contact avec la source électrique. Le courant circule autour de lui et cela suffit à faire naître, dans les tissus, des courants d'induction assez puissants pour allumer une lampe tenue entre les mains du sujet.

du Collège de France, à la Société des électriciens, aux élèves du professeur Bouchard et enfin officiellement devant une commission nommée par l'Académie des sciences. Voici les conclusions du professeur Cornu, rapporteur, le 3 juillet 1893.

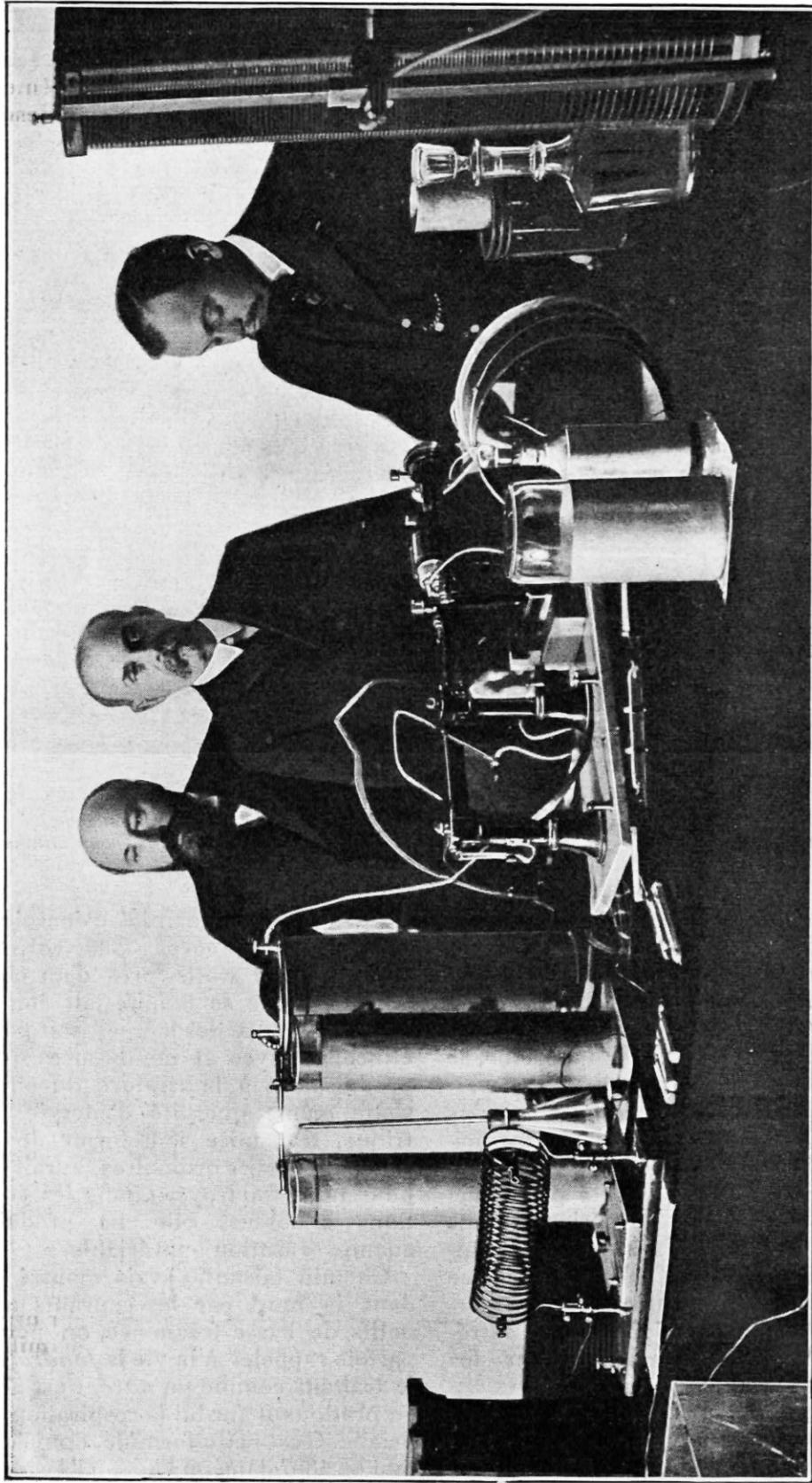
« M. d'Arsonval nous a rendus témoins, M. Marey et moi, des principaux résultats consignés dans la note précédente. Nous avons été particulièrement frappés de l'expérience dans laquelle six lampes (150 volts \times 0,8 ampère) ont été portées à l'incandescence dans le circuit formé par nos bras, circuit formant dérivation sur les extrémités du solénoïde induit par les décharges oscillantes.

« Nous n'avons pas éprouvé la moindre impression par le passage du flux électrique auquel nous étions soumis : on ne pouvait cependant pas dou-

ter de l'énorme quantité d'énergie traversant notre corps (900 volts \times 0,8 ampère = 720 watts, près d'un cheval vapeur) : elle se manifestait soit par l'incandescence des lampes, soit par les étincelles vives et nombreuses qui se produisaient à la rupture du circuit. Cette même quantité d'énergie électrique, transmise sous forme de courants alternatifs ordinaires, aurait suffi pour nous foudroyer : dans les conditions ci-dessus, elle ne produisait aucune sensation appréciable. »

Chemin faisant, j'avais montré que, dans la mort par les courants alternatifs de basse fréquence, on pouvait parfois rappeler à la vie le *foudroyé* en le traitant comme un *noyé*, c'est-à-dire en pratiquant sur lui la respiration artificielle. C'est cette formule, donnée par moi en 1887 dans une note à l'Académie des sciences, qui a servi de base à tous

M. LE PROFESSEUR D'ARSONVAL A L'INAUGURATION DE L'INSTITUT FRANCAIS DE SAINT-PÉTERSBOURG



M. d'Arsonval, entouré de ses collaborateurs, M. Goupil (à sa droite) et M. Günther (à sa gauche), fait la description de son premier appareil de haute fréquence médicale devant un auditoire composé de médecins russes.

les règlements actuellement en usage. Le nombre des foudroyés qui lui doivent le retour à la vie ne se compte plus.

Le procédé le plus simple pour produire les courants de haute fréquence, imité de Feddersen, consiste à décharger périodiquement une bouteille de Leyde à travers un gros fil de cuivre roulé en hélice ou en spirale et faisant une dizaine de tours. Le courant de charge périodique est fourni par une bobine ou un transformateur qu'il faut éviter de mettre en contact avec le patient puisqu'il est le siège de courants à basse fréquence, c'est-à-dire foudroyants.

Le courant de haute fréquence est capté sur la spire et on fait varier son intensité. Je ne peux insister ici sur les nombreux détails de mes dispositifs; qu'il suffise de dire qu'ils mettent à l'abri de tout danger.

Pour employer médicalement les courants de haute fréquence j'ai indiqué trois procédés:

1° Application directe qu'on appelle aussi *diathermie*, nous verrons plus bas pourquoi. Dans ce procédé le malade est mis en contact direct avec la source électrique par les procédés habituels;

2° Par *condensation*. Dans ce cas le malade est étendu sur un lit ou une chaise-longue.

Il tient en mains un des pôles de la source à haute fréquence. Le second pôle est relié à une plaque métallique sur laquelle le patient est couché mais dont il est séparé par un isolant. Dans ces conditions patient et plaque métallique constituent les deux armatures d'un condensateur. Le patient est traversé par un courant de charge et de décharge dont l'intensité croît avec la capacité dudit condensateur;

3° Par *auto-conduction*. Dans ce cas le sujet n'a aucun rapport avec la source électrique.

Il en est isolé de toutes parts. Le courant circule autour de lui, sans le toucher, et j'utilise simplement sa puissance d'induction formidable pour faire naître dans tous les tissus des courants

électriques, par induction, courants qui sont fermés sur eux-mêmes et conduits par les tissus au sein desquels ils prennent naissance, d'où le nom d'auto-conduction.

Cette puissance d'induction est telle que, si le patient arrondit ses bras en cercle et tient entre ses mains une lampe à incandescence, cette lampe s'allume par le courant qui prend naissance dans ses bras sans aucune communication avec la source. Ce dispositif s'appelle parfois la cage.

Enfin on peut utiliser directement les étincelles ou les effluves produites par les courants de haute fréquence en augmentant leur longueur par des dispositifs variés dont le plus connu est celui dû au D^r Oudin: le résonateur.

Tels sont brièvement résumés les procédés de production et d'utilisation les plus usuels des courants de haute fréquence. J'en ai d'autres à l'étude et notamment celui tout récent qui permet d'obtenir des courants de haute fréquence directement par des alternateurs appropriés. Comme d'habitude, la thérapeutique bénéficiera des progrès de la technique instrumentale.

*
* *

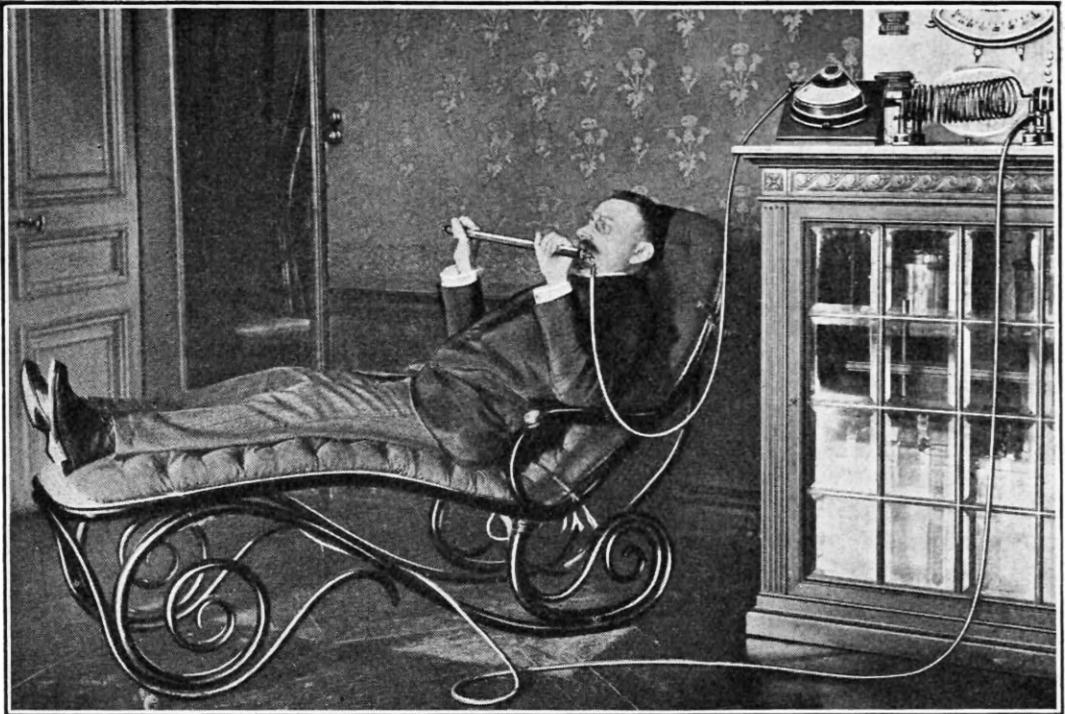
Passons maintenant aux effets physiologiques de la d'Arsonvalisation.

1° Ces courants ne sont pas sentis.

Ils ne produisent ni douleur ni contractions musculaires (fait contrôlé sur eux-mêmes par Cornu et Marey comme on l'a vu plus haut).

Un courant alternatif ordinaire, passant entre les mains, produit des contractions violentes de tous les muscles des bras et une douleur insupportable à une intensité de 5 à 7 milliam-pères.

Dans ma note du 20 mars 1893 à l'Académie des sciences je disais: « J'ai pu faire traverser mes bras par un courant de plus de 3 ampères (3 000 milliam-pères) sans ressentir d'autre effet qu'un vif sentiment de chaleur au niveau des poignets »; 3 000 milliampères au lieu de 5! c'est-à-dire un courant 600 fois plus fort dont la chaleur dégagée limi-



TRAITEMENT PAR LA MÉTHODE DE " CONDENSATION "

Le malade tient en main un des pôles de la source de haute fréquence; le second pôle est relié à une plaque métallique sur laquelle le patient est couché, mais dont il est séparé par un isolant.

tait seule l'intensité et qui serait foudroyant à basse fréquence ;

2° Le passage de ces courants s'accompagne d'un dégagement de chaleur dans les tissus qui peut aller jusqu'à leur cuisson ainsi que je l'ai signalé à l'Académie des sciences ;

3° Il y a production d'analgésie aux points d'application des électrodes, à la surface de la peau, surtout si le passage du courant se fait sous forme d'une pluie d'étincelles nombreuses et très courtes. Cette insensibilité persiste de quelques minutes à une demi-heure et a pu être utilisée cliniquement ;

4° Si on fait passer le courant à travers le corps par de larges plaques on ressent une sensation de chaleur (comme nous l'avons déjà vu) qui s'accompagne bientôt de production de sueur et d'une vascularisation considérable de la surface cutanée. Et, si l'on fait une petite plaie à la patte ou à l'oreille d'un lapin, de façon que le sang s'en échappe seulement goutte à goutte,

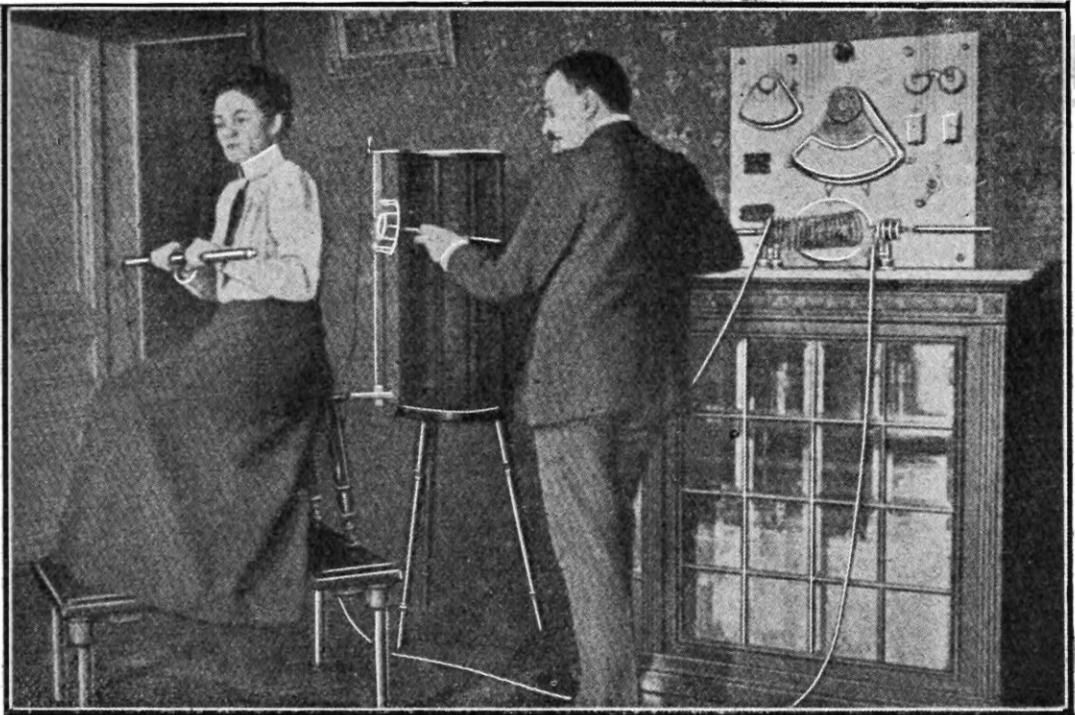
on voit l'hémorragie devenir très abondante sous l'influence du courant, ce qui démontre une action vaso-dilatatrice énergique (1) et un abaissement de la pression sanguine générale ;

5° Ces courants agissent sur la cellule microbienne pour l'atténuer ou même pour la détruire. Ils agissent de même sur les produits de sécrétion de ces cellules (toxines) et sur les venins ainsi que nous l'avons démontré en avril 1893, mon assistant, le professeur Charrin, et moi. Cette atténuation peut avoir lieu même sur l'*animal vivant et sur l'organisme malade* ainsi que nous le disions dans une note à l'Académie des sciences en date du 10 février 1896.

* * *

Les applications thérapeutiques ont tout naturellement découlé des consta-

(1) Tous ces faits ont été signalés dans mes leçons du Collège de France et publiés par la Société des électriciens et par la Société de physique, en avril 1892.



TRAITEMENT PAR BAIN DE HAUTE FRÉQUENCE AVEC EFFLUVES

La malade, placée sur un tabouret isolant, tient l'un des pôles dans les mains; l'autre pôle est tenu par le médecin qui fait varier la longueur des effluves à l'aide du résonateur de Oudin.

tations physiologiques qui précèdent.

J'ai appliqué cliniquement le courant direct (diathermie) pour la première fois à l'Hôtel-Dieu dans le service de mon assistant Charrin, au commencement de 1896, sur des ralentis de la nutrition (rhumatisants, diabétiques, obèses). Le courant était généralisé et passait des mains aux pieds qui trempaient dans des bains liquides en rapport avec les pôles de la source à haute fréquence.

On avait soin de prendre la température très exactement deux fois par jour ainsi que la pression artérielle.

L'analyse des urines était faite soigneusement ainsi que la détermination de leur coefficient urotoxique par les internes et les préparateurs du Dr Charrin.

N'étant pas praticien, j'ai laissé à mon assistant Charrin qui dirigeait ce service le soin de faire toutes les observations cliniques alors que je m'occupais du côté électrique.

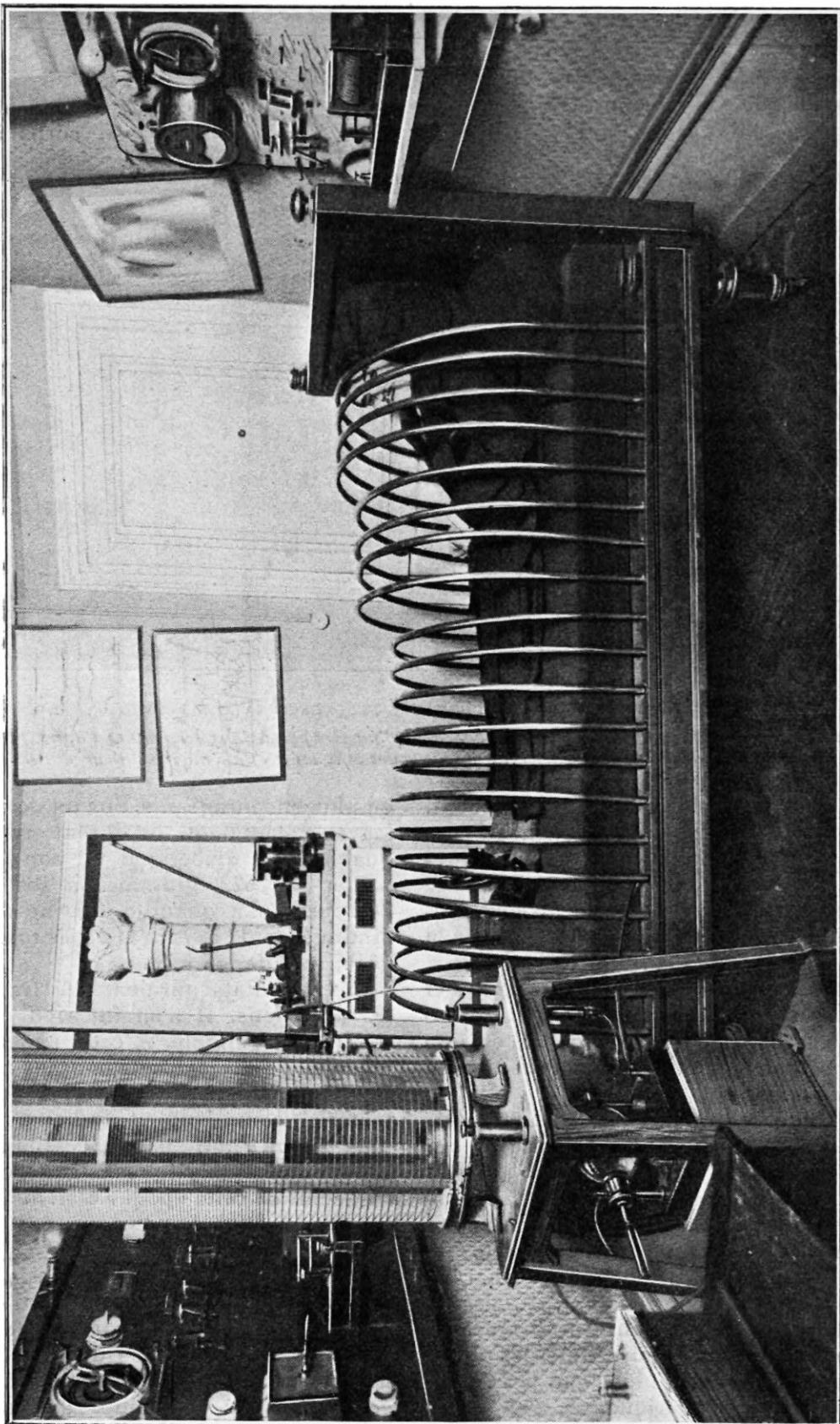
Les résultats obtenus furent de plus

en plus encourageants. Sur un des malades, notamment, ils furent remarquables. Ce diabétique vit son sucre passer de 622 grammes à 186 par 24 heures. La quantité d'urine avait diminué de 12 à 7 litres et la toxicité des urines de 136 à 79.

Ces résultats auraient dû frapper les praticiens. Il n'en fut rien et la cause en est simple. A cette époque il n'y avait pas d'électricité dans les hôpitaux. J'avais dû transporter tout un matériel compliqué et coûteux. Son maniement, d'autre part, nécessitait des connaissances physiques auxquelles les médecins de cette époque étaient absolument étrangers pour ne pas dire hostiles.

Bref, il a fallu quinze ou seize ans pour que le procédé nous revînt d'Allemagne et d'Autriche sous le nom de diathermie. Mes confrères d'outre-Rhin, mieux renseignés, ont donc eu un certain mérite ces temps derniers à l'appeler d'Arsonvalisation.

LIT SPÉCIALEMENT AMÉNAGÉ POUR LE TRAITEMENT PAR LES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE



La chaleur dégagée dans les tissus par le passage du courant de haute fréquence n'a pas de limites.

On peut arriver, sans douleur, jusqu'à leur destruction complète, ainsi que nous l'avons vu plus haut, et on peut en graduer les effets avec une extrême précision. De là des applications très variées qui peuvent être ou médicales ou chirurgicales. Elles restent médicales tant qu'elles n'altèrent pas la cellule et deviennent chirurgicales dans le cas contraire.

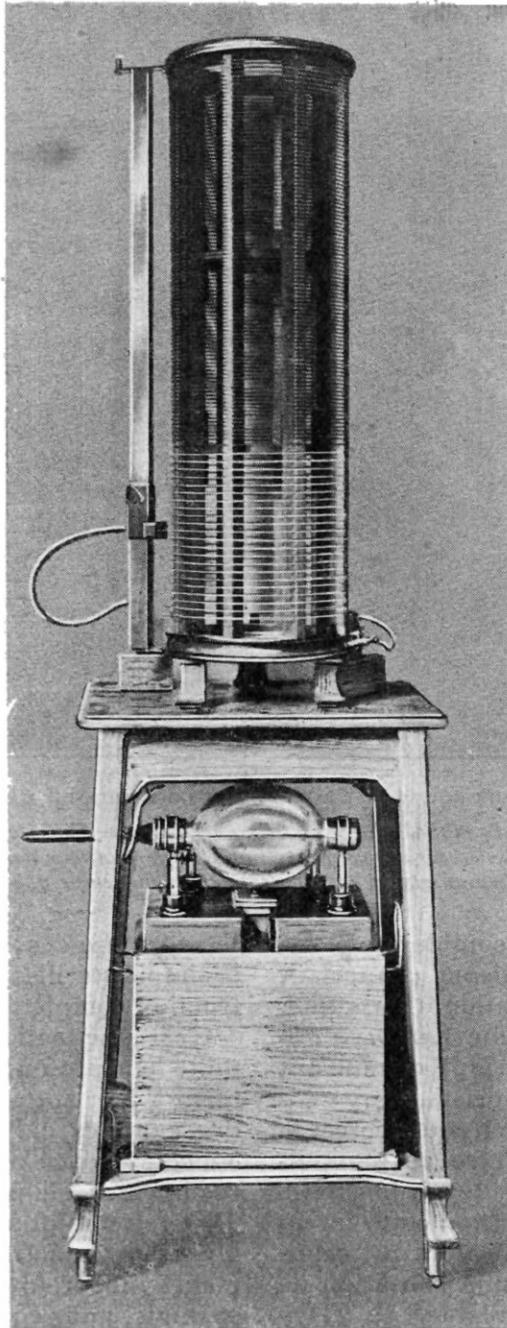
Au point de vue médical, ces applications thermiques (diathermie) ont déjà rendu les plus grands services dans les affections les plus diverses où elles agissent merveilleusement, surtout pour calmer ou pour supprimer la douleur (névralgies diverses de la goutte et du rhumatisme, sciatique, douleurs fulgurantes de l'ataxie, asthme, etc.).

Notre éminent compatriote, le professeur Bergonié (de Bordeaux), en a fait récemment une application très originale: celle de la ration d'appoint.

On sait que nous devons brûler nos tissus pour entretenir la chaleur de notre corps à 37 degrés.

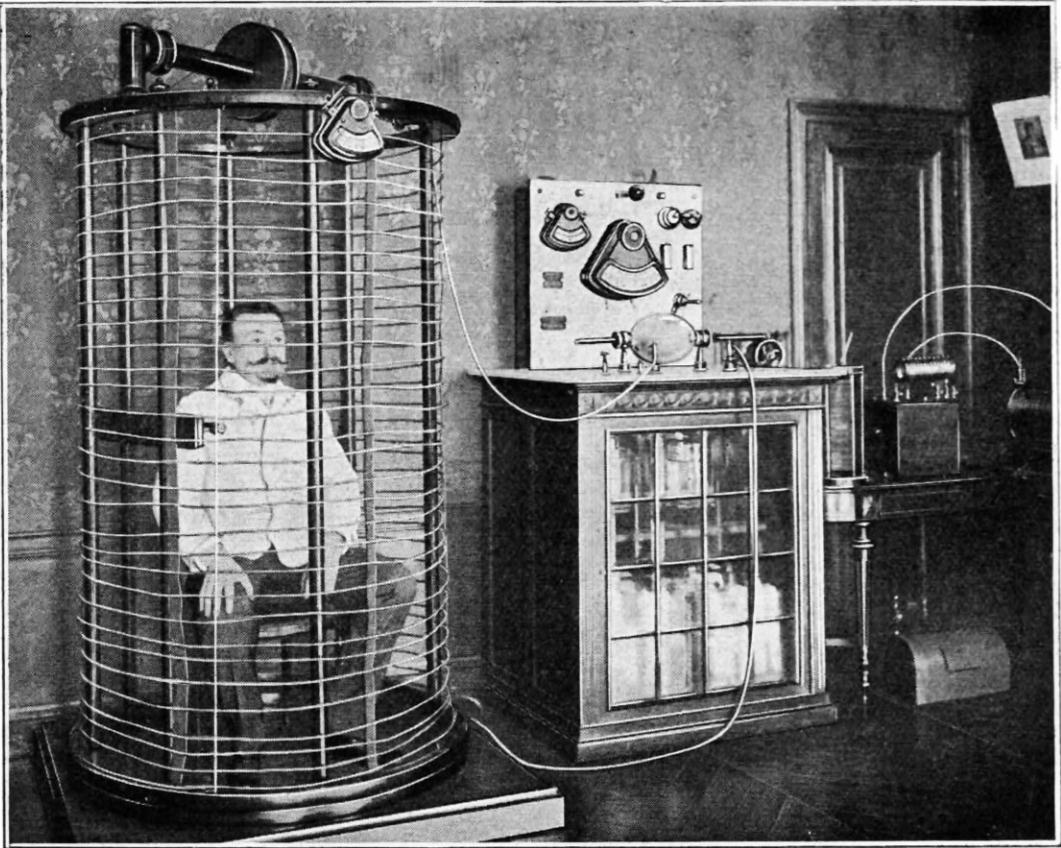
La réparation se fait à chaque instant par l'alimentation. Mais, si cette alimentation devient difficile, insuffisante, comme il faut quand même fournir au corps la chaleur qu'il perd par rayonnement, le malheureux malade finit par brûler tout son organisme sans même arriver à se chauffer suffisamment. Sa température baisse de plus en plus, l'amaigrissement s'accroît, il tombe dans le marasme et décline de jour en jour.

C'est alors que Bergonié fait intervenir la diathermie. Le courant de haute fréquence en traversant le malade lui apporte les 1500 ou 2000 calories qu'il doit perdre chaque jour par rayonnement. De ce fait il n'est plus obligé de demander cet *appoint* d'énergie à des aliments qu'il doit digérer, assimiler et brûler sipéniblement. On lui évite ainsi ce surmenage digestif qui ne peut se prolonger sans



DISPOSITIF D'ARSONVAL-GAIFFE POUR LA PRODUCTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE.

A la partie inférieure sont les cuves qui contiennent les condensateurs; ceux-ci sont surmontés des tiges de l'éclateur enfermées dans un œuf de verre; au-dessus, le résonateur de Oudin.



ARTÉRIO-SCLÉREUX SOUMIS A L'ACTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

Le courant circule autour du malade dans les spires de la cage disposée pour l'auto-conduction et fait naître dans ses tissus sclérosés des courants induits qui par leur action physique et chimique en modifient heureusement la structure en même temps que la nutrition.

danger et l'on peut combler tous les déficits de cet organisme chancelant par la d'Arsonvalisation thermique. C'est donc bien là une *ration d'appoint*, le bifteck électrique comme ont dit les journaux humoristiques.

Le courant de haute fréquence est le seul qui puisse produire ce merveilleux résultat car, nous le savons, toute autre forme de courant, à cette intensité, serait foudroyante alors que celui-là ne développe qu'une sensation de chaleur infiniment agréable.

Il est impossible d'énumérer ici toutes les applications cliniques, leur nombre allant croissant chaque jour. Les applications chirurgicales prendront dans l'avenir une importance de plus en plus grande.

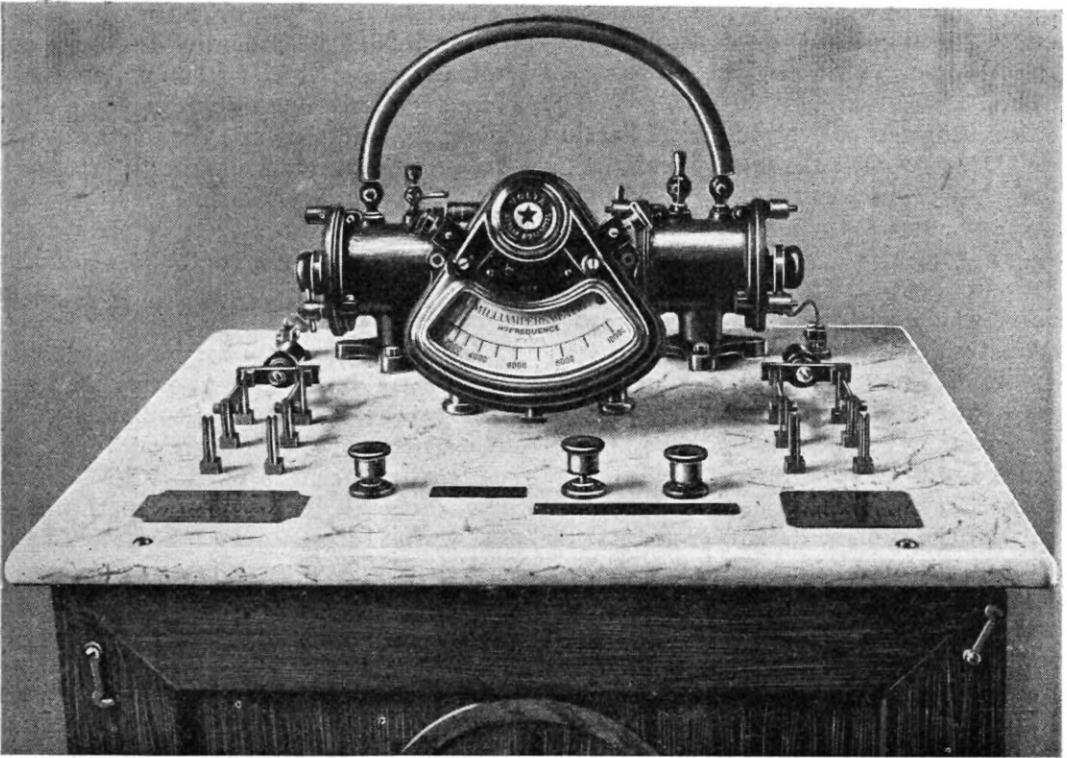
La diathermie permet de graduer la

température des tissus traversés depuis la simple stérilisation jusqu'à leur destruction complète.

C'est une action qui s'exerce dans toute leur profondeur et non pas seulement à leur surface comme dans le cas des cautères chimiques ou ignés; on conçoit quelles merveilleuses ressources la chirurgie peut en tirer.

Nagelschmidt s'en est servi pour enlever des tumeurs au visage, pratiquement inopérables au couteau, par exemple, pour coaguler et stériliser des ganglions tuberculeux et surtout pour le traitement du lupus.

L'effet en profondeur de la diathermie l'emporte évidemment de beaucoup sur l'action de la lumière d'après le procédé de Finsen. Dès 1908, le Dr Doyen en a fait, sous le nom d'*élec-*



VUE SUPÉRIEURE D'UN APPAREIL D'ARSONVAL-GAIFFE POUR LA DIATHERMIE

On aperçoit le milliampèremètre, en avant des deux éclateurs doubles dans le gaz d'éclairage, et les commutateurs qui servent à la mise en circuit de ces éclateurs. Les courants produits par cet appareil servent principalement à la coagulation des tumeurs en général et surtout des tumeurs cancéreuses, ainsi qu'au traitement des affections rebelles de la peau.

tro-coagulation, une application importante pour la stérilisation et l'ablation des tumeurs en général et surtout des tumeurs cancéreuses.

C'est une question de technique qui obligera les chirurgiens appliquant cette méthode à bien connaître tout d'abord ce genre de courants et leurs propriétés spéciales. Cette éducation demandera du temps.

Aucune autre source calorifique ne peut remplacer la haute fréquence.

Elle seule empêche l'organisme d'user de ses moyens de défense naturels pour s'opposer à l'apport de chaleur extérieure. Elle engendre dans chaque particule vivante des millions et des milliards de centres minimes d'échauffement, qu'aucune réaction du système nerveux ne peut empêcher.

L'action de la chaise-longue est sensiblement la même que celle produite par l'électrisation directe ; mais elle est

plus faible au point de vue thermique.

L'auto-conduction (la cage) induit dans le corps des courants assez puissants pour allumer une lampe dans le circuit formé par les bras, comme nous l'avons vu plus haut.

Les effets thérapeutiques incontestables qu'elle produit n'ont pas exclusivement pour cause les effets thermiques comme certains auteurs le croient à tort.

Il y a autre chose de plus compliqué : une action physique ou chimique modifiant la structure intime de la cellule et surtout la constitution physique des colloïdes ainsi que je l'ai brièvement signalé au Congrès de 1910.

L'examen à l'ultra-microscope permet de voir nettement ces changements de constitution moléculaire. C'est un domaine qui est tout entier à explorer.

Quoi qu'il en soit, le D^r Moutier

a eu le mérite de montrer les excellents effets thérapeutiques de ce mode d'électrisation et combien variés sont ses effets.

Il a longuement expérimenté l'action de la cage (généralisée ou localisée), à l'hôpital Boucicaut, depuis cinq à six ans, dans le service du professeur Letulle.

Ces effets ont été signalés à mesure dans une série de notes présentées à l'Académie des sciences par mon intermédiaire.

Ils ont été confirmés par d'autres cliniciens et notamment par les professeurs Lemoyne et Doumer de Lille.

Quel est, dans ces cas, le mécanisme par lequel agissent les courants de haute fréquence?

Est-ce par abaissement de la tension artérielle, abaissement vu par les uns, contesté par les autres?

Nous n'en savons rien.

S'il fallait, pour croire à l'action d'une médication, en connaître le mécanisme, il faudrait contester toute la thérapeutique.

Ce qu'il y a de certain (et j'en connais d'illustres exemples dans mon entourage), c'est le retour apparent à la santé ou la guérison symptomatique dans nombre d'affections cardiaques et hépatiques traitées par le Dr Moutier.

Le rôle de l'étincelle et de l'effluve de haute fréquence (obtenu par le résonateur Oudin ou autres appareils élevant la tension) est différent. Il a été appliqué, surtout par Oudin, aux diverses dermatoses (ou maladies de la peau) avec plein succès, et au traitement de certaines tumeurs, surtout de nature cancéreuse, par Keating-Hart, Rivière, Doyen, etc., sous le nom de *fulguration* avec des résultats exaltés par les uns, décriés par les autres.

Quant à l'atténuation des toxines microbiennes et des maladies qui en dérivent, que nous avons signalée avec

Charrin dans notre note du 10 février 1896, à l'Académie des sciences, elle est réelle qu'elle qu'en soit la cause. Nous disions dans cette note : « Il est donc très nettement démontré que ces toxines sont profondément atténuées par les courants de haute fréquence. Ce fait est important en ce sens qu'on peut espérer que cette atténuation pourra être faite directement dans l'organisme malade. »

Nous avons obtenu des résultats très nets avec le bacille pyocyanique sur des lapins, et tout était disposé à la Maternité pour poursuivre cliniquement ces recherches que la mort de Charrin (qui dirigeait le service de pathologie) est venue interrompre.

Des résultats positifs ont été depuis obtenus à Berlin par les Dr^s Lacmeur, Carlos Santos, etc., dans les gonococcies dont la haute fréquence est aujourd'hui le meilleur mode de traitement.

En présentant en 1896 les résultats cliniques obtenus à l'Hôtel-Dieu je disais :

Si cette voie nouvelle ouverte à la thérapeutique est pleine de promesses, je dois prévenir les médecins que tout est à faire au point de vue clinique. J'ai montré expérimentalement que la haute fréquence est un puissant modificateur de l'organisme : là se borne, pour le moment, mon rôle de physiologiste.

J'ai attendu longtemps, hélas ! que les médecins veuillent bien répondre à mon appel. J'ai donné plus haut les raisons de leur inaction. Comme le dit Bergonié : *la haute fréquence était venue trop tôt à une physiothérapie trop jeune*. Aujourd'hui l'élan est donné ; il ne s'arrêtera plus. Comme je le disais, il y a quelques semaines, à Berlin, je suis largement récompensé de mes peines par l'ampleur que prend le mouvement que j'ai provoqué.

Dr Ch. D'ARSONVAL.

LA DESTRUCTION DES AÉROPLANES ET DES DIRIGEABLES ENNEMIS

par le Capitaine d'Artillerie X...

Le développement rapide des divers éléments de « l'armée aérienne », surtout du dirigeable et de l'aéroplane, a naturellement nécessité la création d'armes spéciales — fusils, mitrailleuses ou canons — destinées à les détruire.

Il faut reconnaître, tout d'abord, que les essais entrepris jusqu'ici avec des armes portatives, fusils ou mitrailleuses, ont été fort peu encourageants. Les trous percés par les balles dans l'enveloppe des ballons, ou dans les ailes des aéroplanes sont trop étroits pour en compromettre la sécurité immédiate. Il faut compter sur le hasard pour obtenir une atteinte efficace dans quelque partie vitale, c'est-à-dire l'aviateur, dans le cas de l'aéroplane. Il est de plus impossible de régler soit le tir du fusil sur des objectifs susceptibles de se déplacer dans trois directions, soit une trajectoire qui doit varier quelquefois rapidement, en portée, en direction et en hauteur.

C'est donc au canon qu'il faut faire appel. Quel genre de canon, et surtout quel genre de projectile choisir ?

On a songé dès le début à l'obus à balles, et l'idée semble rationnelle a priori puisqu'il s'agit de tirer au vol, et que le plus simple est non pas de tirer à balle pour chercher la difficulté, mais de tirer à plomb. Or l'obus à balles donne le même résultat que le tir à plomb. Avec sa gerbe de 200 à 300

balles, d'une largeur de 20 à 25 mètres et d'une profondeur de 200 à 250, il permet certainement de parer avec une certaine efficacité aux conséquences de l'extrême mobilité du but. Mais le tir fusant de l'obus à balles a aussi ses inconvénients et ses difficultés. Il demande un réglage préalable et, ici, chaque coup est un coup de réglage. Pour que les balles fassent tomber l'avion, il semble qu'il faille un de ces coups du hasard sur lesquels il n'est jamais prudent de compter. Si elles ne



LES PREMIERS ESSAIS FRANÇAIS

On a eu d'abord recours à des mitrailleuses d'infanterie Hotchkiss montées sur des automobiles de tourisme. Cette solution trop simple d'un problème compliqué n'a donné aucun résultat.

causent que des blessures légères, incapables d'empêcher l'avion d'accomplir sa besogne, le problème n'est pas résolu. D'autre part, le corps de l'obus, la fusée et les balles risquent de retomber sur la tête des soldats amis.

On a songé aussi à l'obus explosif, et il n'est pas douteux qu'un pareil projectile, éclatant au choc contre un avion, ait bien des chances d'entraîner sa chute et sa destruction définitive.

Pour faire éclater l'obus au choc, puisqu'il est destiné à rencontrer en principe un objectif de faible résistance, il faut l'armer d'une fusée extrêmement sensible, capable en même temps de résister aux violents efforts du tir et aux effets de l'inertie qui se manifestent sur le parcours du projectile. Ce problème très délicat est souvent résolu sur le papier, mais guère au delà.

On a songé enfin à l'obus incendiaire dont on n'a d'ailleurs jamais démontré l'efficacité contre l'aéroplane, et qui ne donne pas à lui seul une solution complète de la question.

Il semble qu'on ait prouvé son utilité contre des ballons de 3 à 4 mètres de diamètre, mais aucun fait connu ne permet d'affirmer qu'il le soit contre des aéronefs de dimensions usuelles, tels que des Zeppelins.

Comme on le voit, on éprouve le plus grand embarras pour choisir un projectile susceptible de convenir en pareil cas, bien que ce choix constitue le premier et peut-être le plus important des termes du problème à résoudre. On peut, il est vrai, recourir à un artifice qui a sa valeur. Quel que soit le projectile auquel on aura jugé bon de donner la préférence, on peut le munir d'un appareil fumigène qui matérialisera sa trajectoire avec plus ou moins de fidélité. Tel est, par exemple, le traceur imaginé pour faciliter le réglage du tir en mer, de jour comme de nuit, par l'inventeur américain John Benner Semple. L'utilité de ces dispositifs pour le réglage du tir contre les objectifs aériens est manifeste et il en a été construit de nombreuses variantes. Tout projectile laisse ainsi le long de son parcours dans l'air une traînée de fumée assez dense et assez régulière pour que l'on puisse apprécier à l'œil nu les écarts par rapport au but à atteindre et en déduire avec une certaine approximation les corrections à apporter aux éléments du tir.

Les principes de construction sur lesquels doivent être établies les pièces de canon elles-mêmes sont très nets et très bien définis. Ils découlent des propriétés particulières des



CANON KRUPP SPÉCIAL POUR LE TIR CONTRE LES DIRIGEABLES

Montée sur un affût de campagne léger, cette pièce peut tirer sous de très grands angles grâce à la position extrême du tourillon rejeté presque sous la culasse.

objectifs, et peuvent être résumés en quelques mots : on doit pouvoir tirer avec une grande rapidité, et les champs de tir en hauteur et en direction doivent avoir une très grande amplitude.

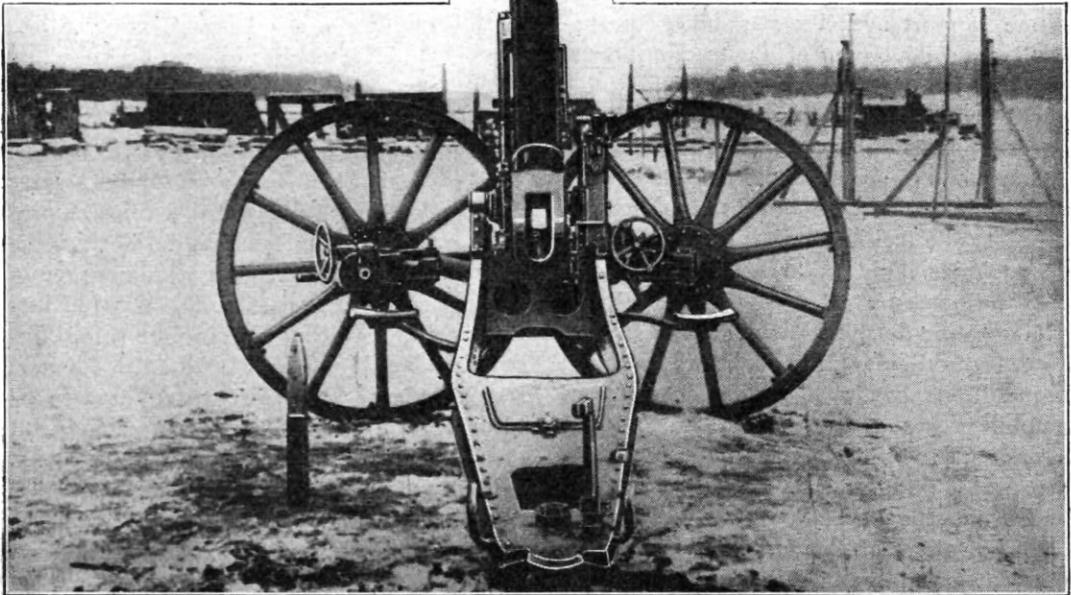
Deux cas peuvent être distingués. Le matériel est destiné à protéger contre les avions les places fortifiées ou les bâtiments de guerre : ou bien il doit accompagner les armées en campagne.

Dans le premier cas, les pièces seront installées à poste fixe, sur les terre-plains des fortifications ou sur les ponts des navires. Les considérations de poids et d'encombrement n'auront plus alors, en général, qu'une importance relative, et l'on pourra s'élever jusqu'à un certain degré dans l'échelle des calibres. C'est dans cet ordre d'idées que Krupp a construit un canon de 10 cm 5 pesant 3 000 kg, monté sur affût de bord, capable de tirer un projectile de 18 kg à la vitesse initiale de 700 m. De même, la marine anglaise semble s'être proposé d'utiliser une partie des canons de 102 mm de l'artillerie secondaire de ses cuirassés pour le tir contre les avions. On pourrait se demander si tirer des obus de 18 kg contre les aéroplanes n'est pas un peu prendre

un bâton pour tuer des mouches, mais on a eu surtout en vue des objectifs plus importants ; car un Zeppelin ou tout autre dirigeable justifie bien l'emploi d'un gros projectile. Au surplus, on a sans doute aussi recherché d'autres résultats, tels que l'obtention d'une grande portée et la possibilité d'atteindre le but à toute altitude pratique. Or le canon Krupp tire jusqu'à 13 500 m et peut être précis jusqu'à plus de 10 000 m, ce qui justifie l'emploi de calibres relativement élevés.

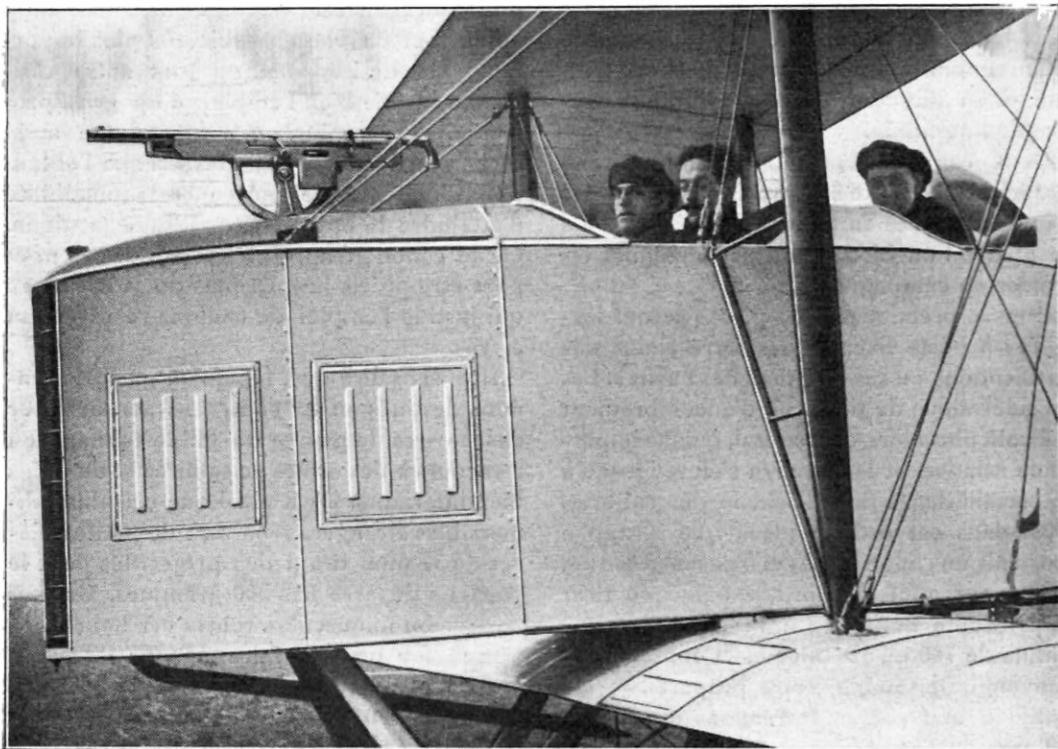
Il va sans dire que, lorsqu'on place des canons destinés au tir contre les aéronefs sur des navires de guerre de faible tonnage, on a recours à des armes de calibres et de poids bien inférieurs. C'est ainsi que certains sous-marins étrangers reçoivent de petites pièces de 37 mm, tirant des projectiles dont le poids ne dépasse pas 500 grammes. Grosses ou minuscules, toutes ces bouches à feu peuvent faire un tour d'horizon complet et se pointer sous un angle de 70 et même de 90 degrés.

Quant aux pièces destinées à la guerre de mouvements, l'une des premières a été un canon Krupp de 65 mm, monté sur un affût de campagne et attelé de chevaux. Mais bien-



DISPOSITION DES ROUES DU CANON KRUPP AU MOMENT DU TIR

L'essieu est muni de fusées à rotules qui permettent, en donnant aux roues la position ci-dessus, d'élargir la base d'appui et d'éviter le renversement possible de la pièce sous l'influence du tir.



AÉROPLANE MILITAIRE FARMAN ARMÉ D'UNE MITRAILLEUSE

Il est possible que le moyen le plus efficace de détruire les aéroplanes et les dirigeables soit de les faire poursuivre jusque dans leur élément par des aéroplanes blindés armés de mitrailleuses. On peut ainsi espérer atteindre les organes vitaux des appareils ennemis, ou leur personnel.

tôt il a paru que ce genre d'attelage n'était pas en rapport avec les possibilités industrielles de l'époque, et la traction automobile est actuellement en faveur. Entre autres avantages, elle permet d'installer les pièces à poste fixe sur une plate-forme, et de réaliser ainsi un grand champ de tir en direction, puisqu'elle donne le tour d'horizon complet ; elle facilite aussi, quoique à un degré moindre, l'obtention du grand champ de tir en hauteur.

La question des poids devient alors importante. Naturellement, plus la bouche à feu et ses munitions sont lourdes, plus la voiture automobile devra être puissante. Il faut aussi noter que, dans certains milieux, on a jugé indispensable de blinder cette voiture, pour la rendre capable de résister aux balles des armes portatives et des shrapnels. On évite ainsi que le feu de quelques tirailleurs ou le tir d'une batterie en position de surveillance puisse l'arrêter dans l'exécution de sa mission. On a essayé en France l'emploi du canon de 75 de campagne, doté d'un af-

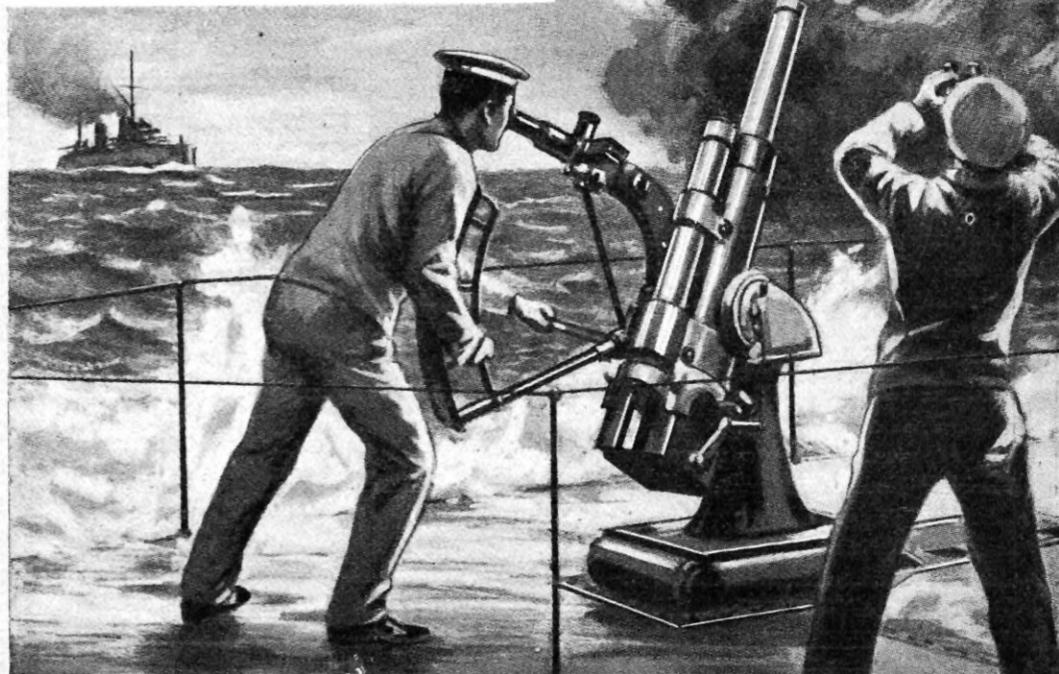
fût spécial, et monté sur une automobile. L'usine Krupp a également construit un canon de 75, installé sur un camion de 50 chevaux, pesant plus de 3 tonnes, ce qui constitue une voiture de 4 à 5 tonnes en ordre de marche pouvant faire du 50 à l'heure.

D'autres constructeurs ont préféré adopter des calibres plus faibles et des voitures plus légères. La maison allemande Ehrhardt a construit un canon de 5 cm à puissance modérée, tirant un projectile de 2 kg 400, installé sur une voiture automobile semi-blindée capable de marcher à 70 km à l'heure ; il existe pour la même pièce un modèle de véhicule entièrement blindé, ne dépassant pas 45 à l'heure, et pesant plus de 3 000 kg.

L'industrie française est encore descendue plus bas dans l'échelle des calibres en étudiant des pièces de 47 mm, tirant un obus de 1 kg 500, à grande vitesse initiale, permettant d'obtenir un tir précis et tendu. Cette solution, qui semble offrir de sérieux avantages, est préconisée également en Angleterre, conjointement avec l'emploi de

projectiles incendiaires à traceur fumigène de trajectoire permettant de régler le tir.

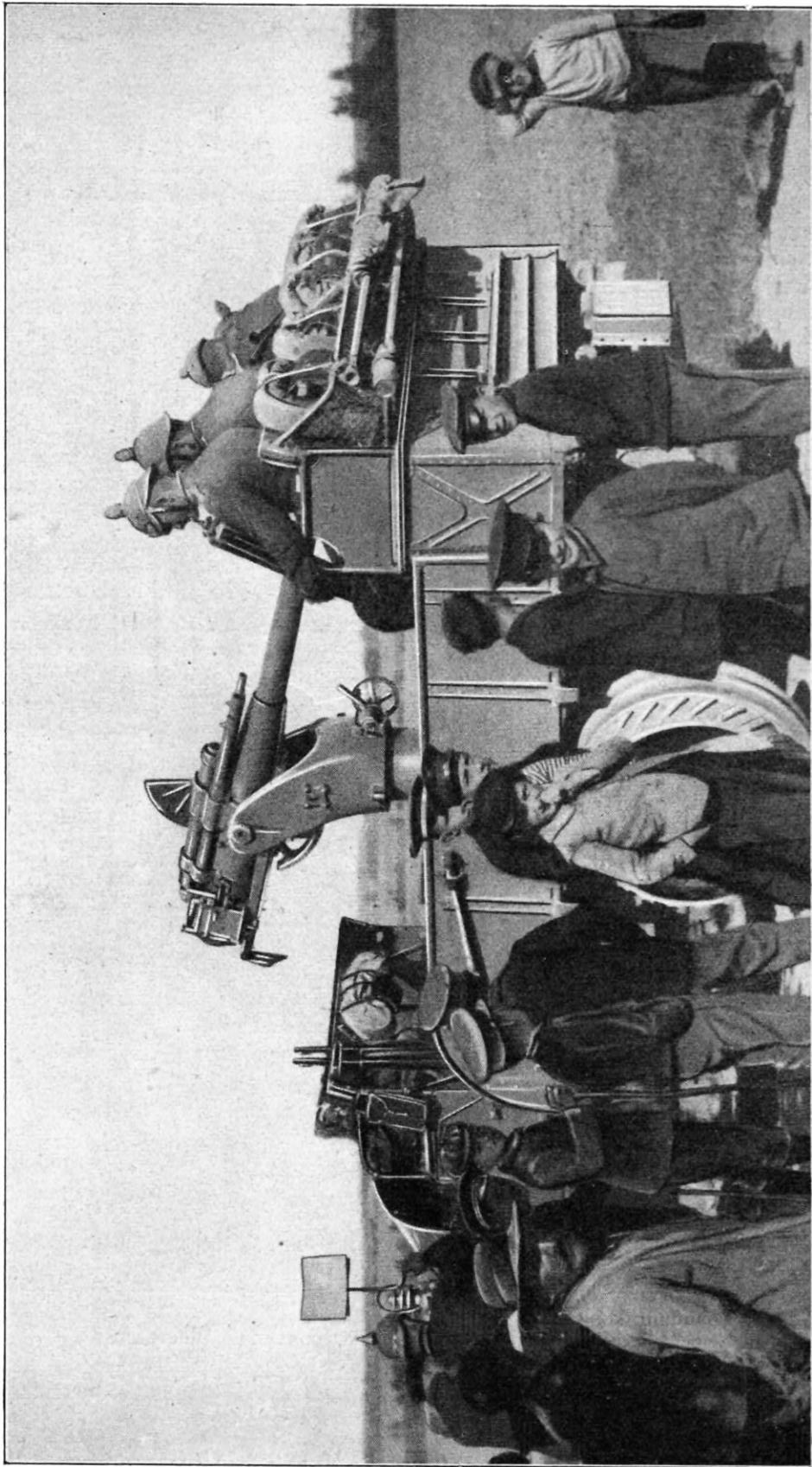
Les instruments de visée doivent évidemment être très perfectionnés pour se prêter au tir contre les aéronefs : non seulement il faut disposer de lunettes excellentes, mais il est essentiel aussi que les pointeurs n'aient pas à prendre des postures pénibles pour suivre les buts. Ce problème a reçu des solutions tout à fait satisfaisantes, de même que celui du choix des instruments télémétriques dont on ne saurait se passer. D'autres problèmes connexes ont dû être mis à l'étude et paraissent moins faciles à solutionner. Il a fallu se préoccuper d'organiser les moyens de reconnaître les aéronefs, quelque chose comme un service sémaphorique aérien, chargé d'empêcher qu'on ne bombarde les avions amis en laissant les avions ennemis remplir leur rôle sans les troubler. Enfin, on a dû songer aussi aux exercices de tir des nouveaux canons, et étudier une figuration au moins approchée de leurs objectifs spé-



CANON D'UN SOUS-MARIN ALLEMAND TIRANT CONTRE UN AÉROPLANE

Depuis quelque temps nos voisins de l'Est expérimentent à bord de leurs sous-marins divers types de canons à éclipse spécialement étudiés pour le tir contre l'ennemi aérien. La manœuvre est des plus simples grâce au levier d'épaulement. Le pointage s'obtient par une lunette coudée constamment à portée de l'œil et la pièce est montée d'une part sur tourillon et d'autre part sur pivot à rotation totale de manière à pouvoir suivre le but dans tous ses déplacements.

LE NOUVEL OUTILLAGE ALLEMAND CONTRE LES AVIONS ET LES DIRIGEABLES ENNEMIS



La pièce, montée sur pivot, peut tirer dans toutes les directions, sous des angles très variables. Les servants n'ont pas besoin de mettre pied à terre pendant le tir, ce qui donne à l'ensemble une grande mobilité bien que le poids du chariot dépasse 3 500 kgs.

ciaux, sous forme de ballonnets ou de cerfs-volants remorqués par des torpilleurs sur mer, ou par des tracteurs automobiles sur terre.

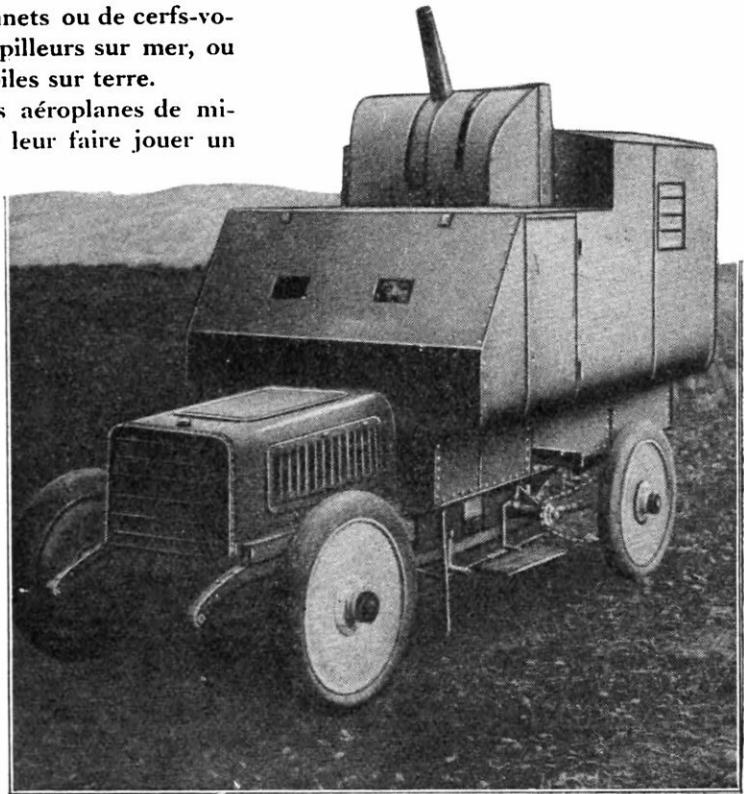
On a essayé d'armer des aéroplanes de mitrailleuses afin de pouvoir leur faire jouer un rôle offensif contre les dirigeables et contre les avions ennemis.

On en est encore également à cet égard dans la période des tâtonnements, d'autant plus que si on arme les aéroplanes il faut les défendre contre les attaques du même genre, c'est-à-dire les revêtir d'un blindage efficace protégeant le personnel de conduite, le moteur et les autres éléments vitaux de l'appareil. Or, on ne peut réaliser un blindage suffisant qu'en ayant recours à des tôles d'acier spécial dont le poids est une grande gêne. D'autre part, le tir, dans les conditions que nous venons d'indiquer, comporte des difficultés telles que son efficacité peut être considérée comme des plus douteuses.

En résumé, il a été déjà beaucoup fait pour réaliser un canon capable de détruire les avions et les dirigeables, mais il semble

qu'il reste encore beaucoup à faire avant d'avoir réalisé des pièces susceptibles d'être considérées comme tout à fait *au point*.

Capitaine X...



AUTOMOBILE BLINDÉE SYSTÈME EHRHARDT

Armé d'un canon à tir rapide susceptible de tirer sous de grands angles, cet engin a été expérimenté sans grand succès pour la destruction des ballons dirigeables et même des aéroplanes.

UN SAVANT FABRIQUE DU CHARBON DANS SON LABORATOIRE

Ce que la nature réussit à produire en des millions d'années, un savant allemand vient de l'accomplir en quelques heures dans son laboratoire.

Il a pu fabriquer du charbon semblable à de la houille, en chauffant, sous une très haute pression, de la cellulose, cette matière qui constitue la partie principale des végétaux, à une température de 300 degrés centigrades. Après soixante-quatre heures de ce traitement, la cellulose est transformée en charbon. On peut effectuer l'opération en huit heures, en

élevant la température jusqu'à 340 degrés.

En s'appuyant sur ces résultats, le savant calcula le temps qu'il avait fallu à la nature pour fabriquer le charbon renfermé dans les entrailles de la terre, et ses résultats coïncidèrent exactement avec ceux que des géologues ont obtenus au moyen d'autres considérations. Mais il ne faut pas oublier que la minéralisation naturelle s'est accomplie dans des conditions de température et de pression que nous soupçonnons à peine et que nous ne pourrions peut-être jamais réaliser.

LES LUMIÈRES INVISIBLES ET LES RAYONS ULTRA-VIOLETS

Par L. HOULLEVIGUE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE,
RÉDACTEUR SCIENTIFIQUE AU JOURNAL « LE TEMPS »

ON peut, sans paradoxe, parler de lumière noire ou de lumière invisible. Pas plus que nous n'entendons tous les sons, nous ne voyons toutes les espèces de lumière. Notre œil est, comme notre oreille, un instrument incomplet, très sensible à certaines radiations et parfaitement indifférent à beaucoup d'autres; nous sommes aveugles pour les ondes de la télégraphie sans fil, aveugles aussi pour les rayons obscurs qui s'échappent de notre poêle, et dont nous sentons pourtant la vivifiante énergie. La découverte de toutes ces radiations, jadis insoupçonnées, a profondément transformé l'idée que nous nous formions du monde extérieur, et elle a mis à notre disposition des énergies nouvelles; ainsi notre science et notre puissance se sont accrues en même temps. Tout cela vaut bien qu'on s'y intéresse et qu'on cherche à comprendre la réalité qui se cache sous le nom, aujourd'hui familier à tous, d'ultra-violet.

D'abord, qu'est-ce que la lumière? Pour s'en rendre compte, sans vaines complications, aucune image n'est plus frappante, ni plus

exacte, que celle des *ronds dans l'eau*: Frappez à coups réguliers, avec la pointe d'un bâton, la surface tranquille d'un étang; des ondes en forme d'anneaux se forment sur le miroir des eaux et se propagent, les unes à la suite des autres, d'un mouvement régulier; plus les chocs sont fréquents, plus les ondes sont rapprochées; mais, serrées ou lâches, elles se propagent toujours avec la même vitesse: la seule chose qui les différencie les unes des autres, c'est leur *longueur d'onde*, c'est-à-dire la distance l qui sépare les sommets de deux ondes successives (fig. 1); les ondulations ressemblent à des coureurs dont la longueur d'onde représente le pas; dans le même temps, ils couvrent tous la même distance: les uns avancent à grandes enjambées, tandis que les autres, plus petits mais plus agiles, courent à pas serrés.

Ceci est une image fidèle de ce qui se passe autour d'un corps lumineux; la source rayonnante émet des ondulations qui se propagent les unes à la suite des autres, et qui ne diffèrent entre elles que par leur pas, c'est-à-dire par

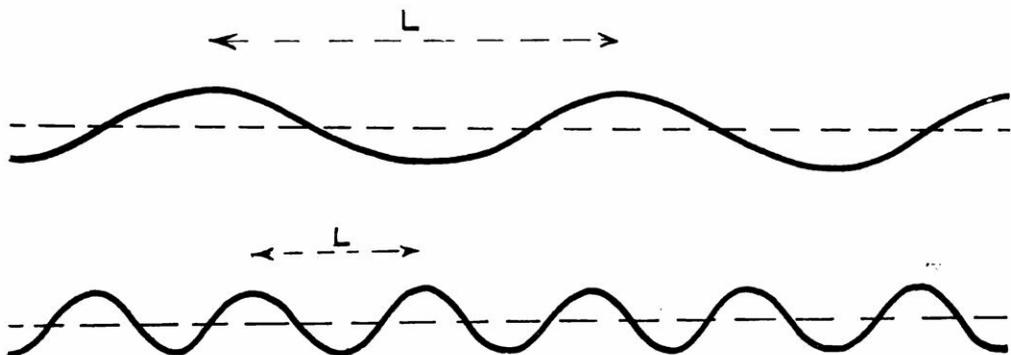


FIG. 1. — SCHÉMA REPRÉSENTANT DES ONDES DE LONGUEURS DIFFÉRENTES
On appelle longueur d'onde la distance L qui sépare les sommets de deux ondes successives.

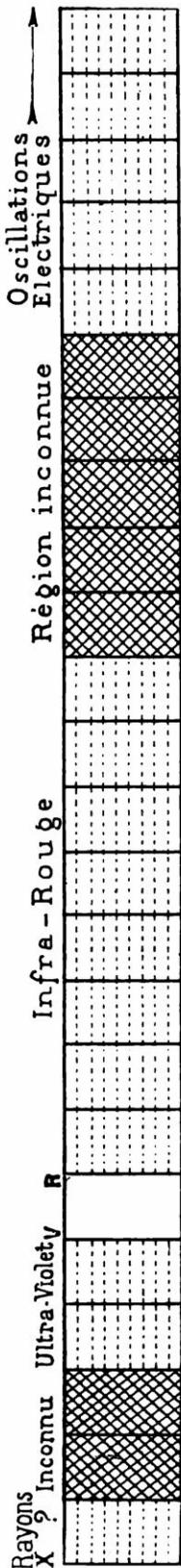


FIG. 2. — LES GAMMES CONNUES ET INCONNUES DE LA LUMIÈRE
 Notre œil ne perçoit que la petite région VR qui forme le spectre visible. On voit que c'est une bien minime partie de ce qui existe.

leur longueur d'onde. Seulement les vibrations qui produisent la lumière sont extraordinairement rapides, et par suite les longueurs d'onde sont d'une extrême petitesse.

Pour en donner idée, je dirai que la lumière rouge effectue 400.000 milliards de vibrations par seconde, et que la longueur d'onde correspondante n'est que de 750 milliardièmes de millimètre ! De pareils nombres confondent l'imagination, et la première pensée du lecteur est peut-être de se demander si celui qui les avance est dans tout son bon sens. Qu'on se rassure : ces nombres sont parfaitement exacts ; les savants n'ont pas l'ombre d'une hésitation ni d'une incertitude à cet égard, et ils sont tout prêts à donner leurs calculs et à montrer leurs expériences ; mais on me dispensera, pour cette fois, de les reproduire.

Ainsi la lumière n'est, en dehors de nous, qu'un mouvement vibratoire extraordinairement rapide et qui se propage par ondes ; de toutes les couleurs que notre œil perçoit, le rouge correspond aux vibrations les plus lentes ; l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, proviennent de vibrations de plus en plus rapides, et le violet vibre deux fois plus vite que le rouge : ainsi les sept couleurs fondamentales de la lumière visible, violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge, forment une sorte de *gamme lumineuse* dont les termes extrêmes sont à l'*octave*.

Cette comparaison entre la lumière et le son peut être poussée plus loin : les sons, des plus graves aux plus aigus, peuvent être répartis en un très grand nombre d'octaves successives. De même, les vibrations lumineuses forment de nombreuses octaves dont la figure 2 peut nous donner une idée. Partons des ondulations visibles, dont la gamme s'étend du violet V au rouge R, et avançons-nous vers la droite ; nous y trouvons des vibrations de moins en moins rapides, dont les huit premières octaves forment ce qu'on appelle l'*infra-rouge* ; toute cette série de lumières invisibles est aujourd'hui connue et étudiée ; ensuite s'étendent, sur cinq octaves successives, des vibrations dont nous ne savons rien ; mais après cette région inconnue, nous trouvons les *oscillations électriques*, auxquelles nous devons la télégraphie sans fil, qui se prolongent en une série indéfinie de gammes successives.

Reprenons maintenant, à gauche du violet, la file des radiations de plus en plus rapides : deux octaves, actuellement reconnues par les physiciens, y constituent l'*ultra-violet* ; puis s'étend une région inconnue, au bout de laquelle, si on s'en rapporte à des expériences toutes récentes, viennent peut-être se placer les rayons X.

Et maintenant que vous avez vu s'étaler devant vous toutes les lumières, connues et inconnues, regardez quelle petite place la lumière visible, qui s'étend du rouge au violet, tient dans cette longue série, et n'est-ce pas l'occasion de redire avec l'Écriture : Les hommes ont des yeux et ils ne voient pas !

UN CRIBLE A LUMIÈRES : LE SPECTROSCOPE

Tout cela, nous le savons aujourd'hui de science certaine,

mais il faut avouer que la nature n'a pas mis une extrême complaisance à nous renseigner. Imaginez un savant qui voudrait faire l'étude des vibrations acoustiques en prenant comme source sonore, non pas un diapason qui donne un son simple, mais un orchestre en train d'exécuter du Wagner : notre physicien aurait grand'peine à trouver des lois simples dans cette superposition de sonorités. De même, les

tions visibles viennent se placer côte à côte, depuis le rouge R jusqu'au violet V. En deçà du rouge, au delà du violet, l'œil ne distingue plus rien, mais par bonheur le physicien a plus d'une corde à son arc : ainsi, un écran fluorescent E, recouvert de platinocyanure de baryum, placé après le prisme sur le trajet du rayon lumineux, s'illumine de V en U, et révèle la présence des rayons ultra-violets en les rendant visibles.

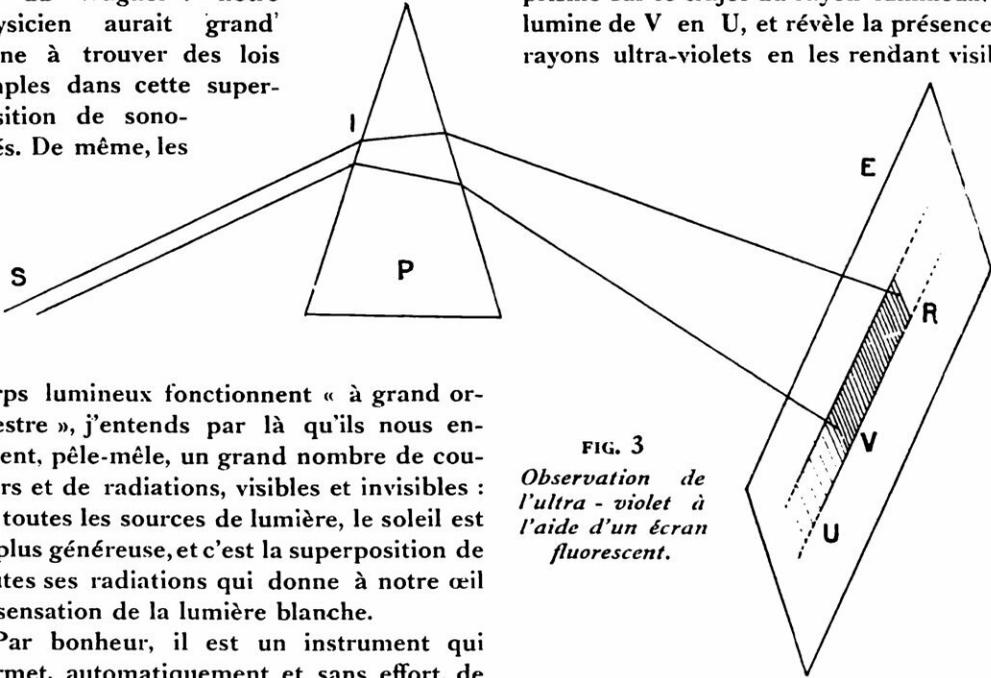


FIG. 3
Observation de l'ultra-violet à l'aide d'un écran fluorescent.

corps lumineux fonctionnent « à grand orchestre », j'entends par là qu'ils nous envoient, pêle-mêle, un grand nombre de couleurs et de radiations, visibles et invisibles : de toutes les sources de lumière, le soleil est la plus généreuse, et c'est la superposition de toutes ses radiations qui donne à notre œil la sensation de la lumière blanche.

Par bonheur, il est un instrument qui permet, automatiquement et sans effort, de cribler toutes les lumières différentes, et de les classer dans l'ordre de leurs longueurs d'ondes. Faites passer un pinceau de lumière SI (fig. 3) à travers un prisme de verre ou de cristal P; il en sortira étalé suivant un *spectre* VR, où les diverses radia-

Mais, de tous les moyens qu'on peut employer, le meilleur et le plus sûr est la plaque photographique. Vous n'avez qu'à la placer en E, à la place de l'écran fluorescent, à poser un temps plus ou moins long et à développer suivant les rites bien connus

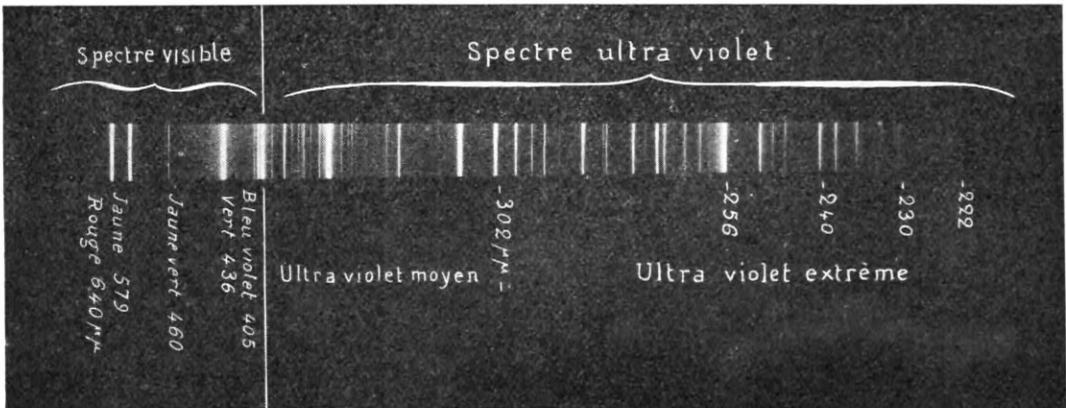


FIG. 4. — PHOTOGRAPHIE DU SPECTRE D'UNE LAMPE A MERCURE
Les longueurs d'onde de chaque lumière sont indiquées en millièmes de millimètre.

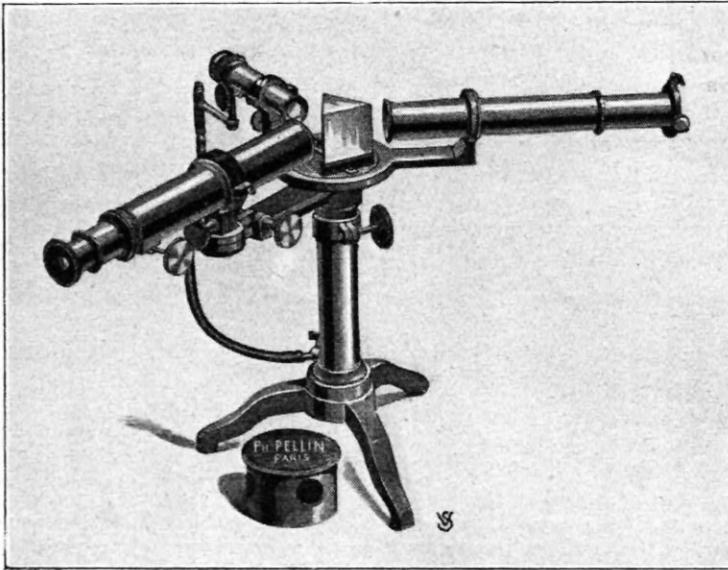


FIG. 5. — LE SPECTROSCOPE

Inventé en 1860 par Bunsen et Kirchoff pour étudier les spectres produits par la lumière solaire ou par la lumière artificielle.

pour voir apparaître, à côté des radiations visibles, toute la série des radiations ultra-violettes contenues dans la source qu'on examine. Voici, par exemple, un de ces clichés (fig. 4); il représente la photographie de la lumière donnée par ces lampes au mercure dont je parlerai tout à l'heure; on voit que cette lumière se résout en une série de raies séparées; les unes sont directement visibles par l'œil; les autres, invisibles, sont révélées par la photographie; mais toutes sont définies par leur longueur d'onde, marquée sur la figure en millièmes de millimètre.

Ceci montre par quel procédé les physiciens sont parvenus à étudier toutes les sources lumineuses, en étalant dans un spectre les radiations qu'elles émettent; mais, bien entendu, les instruments qu'ils emploient sont autrement plus compliqués que je ne l'ai indiqué jusqu'ici; au dessin théorique de la figure 3, il faut substituer le spectroscopie (fig. 5), où les rayons de la source lumineuse, canalisés dans des tubes en laiton,

guidés par des lentilles, déviés par plusieurs prismes qui ajoutent leurs effets, viennent peindre leur spectre au fond d'une chambre photographique. Enfin, il faut ajouter que les lentilles et les prismes des appareils destinés à l'étude de l'ultra-violet doivent être, non pas en verre, mais en quartz ou cristal de roche, c'est-à-dire taillés dans de la silice pure et transparente. Mais ceci vaut d'être expliqué en détail.

Si vous regardiez le soleil à travers un verre rouge, l'astre vous paraîtrait coloré; cela ne

vous étonnerait nullement, parce que vous savez bien que votre verre absorbe le jaune, le vert, le bleu et le violet, c'est-à-dire qu'il n'est transparent que pour le rouge; de même, un verre bleu ne laisserait passer que la lumière bleue. Le verre incolore est transparent pour toutes les lumières visi-

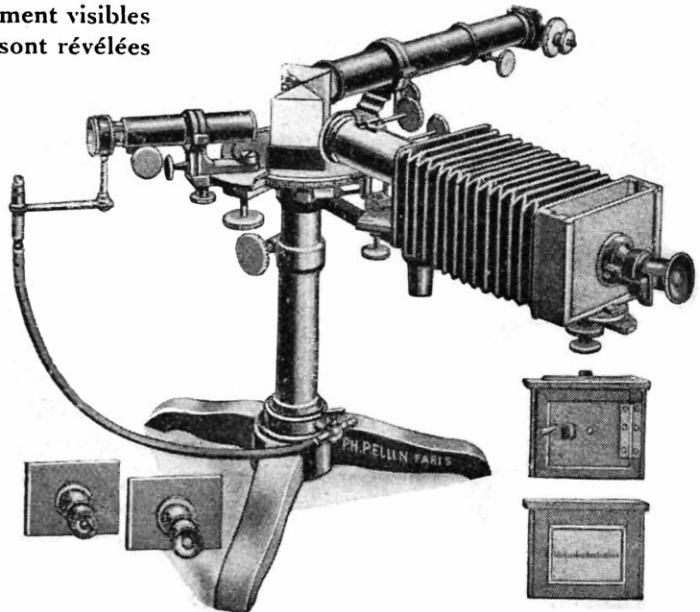


FIG. 6. — LE SPECTROGRAPHE

C'est un spectroscopie muni d'un appareil photographique. Notre figure représente un instrument à deux prismes.

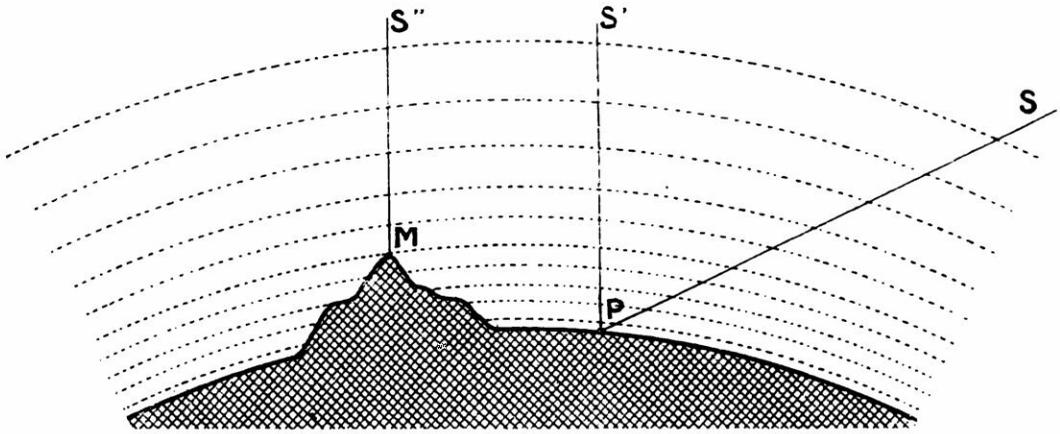


FIG. 7. — L'ABSORPTION DE L'ULTRA-VIOLET SOLAIRE PAR L'ATMOSPHÈRE

L'ozone de l'air absorbant les rayons ultra-violets, on voit qu'un observateur placé en P en recevra une quantité moins grande lorsque le soleil sera en S que lorsqu'il sera en S', puisque la lumière aura dans ce dernier cas une moindre épaisseur d'air à traverser. Pour la même raison, le sommet d'une montagne M reçoit plus d'ultra-violet qu'un point P dans la vallée.

bles; mais qui vous dit qu'il le soit également pour les lumières invisibles, et en particulier pour l'ultra-violet? Vous auriez tort de le croire, car la réalité est bien différente: le verre, qui vous paraît diaphane, est réellement aussi opaque pour l'ultra-violet qu'une planche ou qu'une lame de métal; un prisme et des lentilles en verre agiraient sur ces radiations comme un prisme et des lentilles en bois sur la lumière visible; il faut donc employer une substance qui soit réellement transparente pour la lumière ultra-violette: cette substance est le quartz, qu'on trouve dans la nature en magnifiques cristaux, où on peut, avec un peu de patience, découper les lentilles et les prismes nécessaires à ces expériences. Il y a même, dans l'extrême ultra-violet, des radiations qui sont absorbées par le quartz et par l'air atmosphérique; on est alors obligé, pour les étudier, d'opérer dans le vide et de remplacer le quartz par une autre substance, encore moins absorbante, qui est la *fluorine* ou fluorure de calcium; ainsi ce n'est qu'en mettant bout à bout les ressources de la science que les physiciens sont parvenus à conquérir ces mystérieuses radiations.

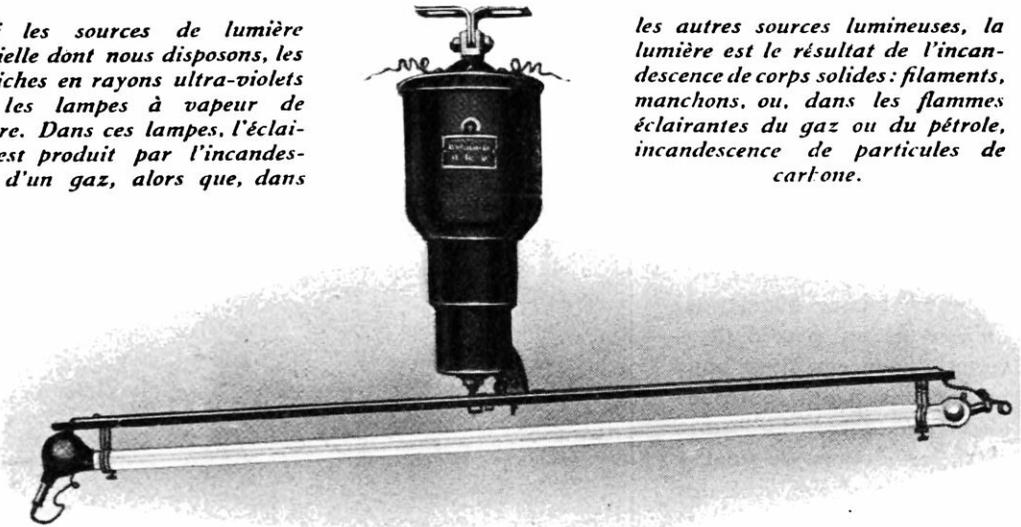
L'ULTRA-VIOLET SOLAIRE

Parmi les sources lumineuses qui nous éclairent, le soleil joue un rôle à part; les rayons qui émanent du Grand Luminaire portent partout, avec leur clarté, l'énergie et la

vie; c'est pour cela que la radiation solaire mérite une étude spéciale. Nulle lumière n'est plus riche; le spectre visible, du rouge au violet, s'y trouve presque au complet; on y trouve aussi de nombreuses gammes infrarouges dont la chaleur s'ajoute à celle des radiations lumineuses; mais, chose extraordinaire à première vue, l'ultra-violet y est pauvrement représenté; il n'y figure que par les ondulations dont la longueur d'onde est comprise entre 375 et 300 millièmes de millimètre. Cette pénurie paraît d'autant plus inexplicable que la température du soleil est voisine de six mille degrés et que l'arc électrique, à moins de quatre mille degrés, produit des quantités notables d'ultra-violet.

Tout ceci s'explique grâce à l'absorption atmosphérique: le soleil est, en réalité, un des plus puissants foyers d'ultra-violet qui existent, et, si nous recevions intégralement ses rayons, nous ne tarderions pas à en faire la cuisante épreuve; mais ces rayons extrêmes du spectre sont arrêtés presque entièrement par notre atmosphère, et, naturellement, l'absorption est d'autant plus parfaite que cette atmosphère est traversée sous une plus grande épaisseur. C'est pour cela que les rayons obliques SP (fig. 7) du soleil couchant renferment moins d'ultra-violet que ceux qui tombent normalement à midi suivant S'P; c'est pour cela enfin que, sur les montagnes, l'absorption de l'atmosphère es-

Parmi les sources de lumière artificielle dont nous disposons, les plus riches en rayons ultra-violet sont les lampes à vapeur de mercure. Dans ces lampes, l'éclairage est produit par l'incandescence d'un gaz, alors que, dans



les autres sources lumineuses, la lumière est le résultat de l'incandescence de corps solides : filaments, manchons, ou, dans les flammes éclairantes du gaz ou du pétrole, incandescence de particules de carbone.

FIG. 8. — UN DES TYPES INDUSTRIELS DE LA LAMPE A VAPEUR DE MERCURE (SYSTÈME COOPER-HEWITT)

encore plus faible, puisque la couche d'air traversée est moins épaisse.

Tous ces résultats n'intéressent pas que les savants; ils nous expliquent une merveilleuse harmonie, sans laquelle la vie, telle que nous la connaissons, serait radicalement impossible à la surface du globe. En effet, l'ultra-violet, pris dans son ensemble, est extrêmement dangereux.

Si donc l'atmosphère n'était pas en état de nous protéger contre cette terrible émanation du soleil, toutes les plantes se flétriraient sur l'heure, tous les animaux subiraient une mort douloureuse, ou plutôt la vie elle-même n'aurait jamais commencé. Ainsi, l'absorption atmosphérique est juste suffisante pour garder dans l'effluve solaire les bonnes parties et éliminer les mauvaises: une pareille coïncidence ne saurait être mise au compte du hasard; les anciens philosophes se seraient sans doute tirés d'affaire, s'ils l'avaient connue, en y voyant une harmonie providentielle; mais la science moderne ne peut l'expliquer que par une adaptation très nette des êtres vivants au milieu ambiant.

Ce qui est peut-être plus surprenant encore, c'est que cette bienfaisante protection de l'atmosphère ne tient ni à l'oxygène, ni à l'azote, ni à la vapeur d'eau, ni à l'acide carbonique qui en constituent les

constituants essentiels, mais à un gaz qui s'y trouve en proportions infinitésimales, et on serait tenté de dire par hasard : ce gaz, c'est l'ozone, simple modification allotropique de l'oxygène, dont l'air renferme tellement peu qu'en rassemblant tout l'ozone atmosphérique il ne formerait pas autour de la terre une couche de 5 millimètres d'épaisseur. Eh bien! il résulte des expériences toutes récentes de MM. Fabry et Buisson que c'est presque uniquement cette pellicule de gaz qui nous protège contre les vibrations nocives de l'ultra-violet. Supposez un instant qu'elle disparaisse, et nous serions grillés, ou plutôt « héliocutés » sans merci. Or il se trouve, précisément, que l'ozone est un des corps les plus instables qu'on connaisse; un rien suffit à le décomposer; on voit donc que nous courons, sans nous en douter, un terrible danger; mais il faut bien croire, puisque l'humanité y a échappé jusqu'ici, qu'un mécanisme régulateur assure automatiquement la conservation de ce précieux ozone : or il est très probable que c'est précisément l'ultra-violet solaire lui-même qui produit l'ozone aux dépens de l'oxygène dans les hautes régions de l'atmosphère, de telle sorte que cette radiation, à la fois terrible et bienfaisante, fabrique elle-même l'armure qui nous protège contre ses coups.

Toutefois, cet heureux équilibre peut se trouver détruit fortuitement ; la proportion d'ozone peut diminuer légèrement à la suite de pluies qui l'entraînent dans le sol ; elle diminue aussi à mesure qu'on s'élève dans les montagnes, et cela suffit pour laisser filtrer jusqu'à nous un peu d'ultra-violet dangereux dont nous ne tardons pas à sentir les effets sur notre épiderme ; ainsi, les « coups de soleil » ne sont, en réalité, que des coups d'ultra-violet.

L'ULTRA-VIOLET INDUSTRIEL :
LA LAMPE EN QUARTZ

Il y a longtemps que les physiciens avaient obtenu, avec des tubes de Geissler ou au moyen de l'arc électrique, les radiations absentes de la lumière qui nous arrive du soleil, c'est-à-dire celles dont la longueur d'onde est inférieure à 300 ; mais leurs appareils, bons pour des travaux de pure science, produisaient ces rayons à doses minimes et, pour ainsi dire, au compte-gouttes : c'est à torrents qu'ils s'échappent aujourd'hui de la lampe à mercure à enveloppe de quartz, et c'est pour cela que la découverte de cette source puissante d'ultra-violet a renouvelé nos moyens d'action sur la nature.

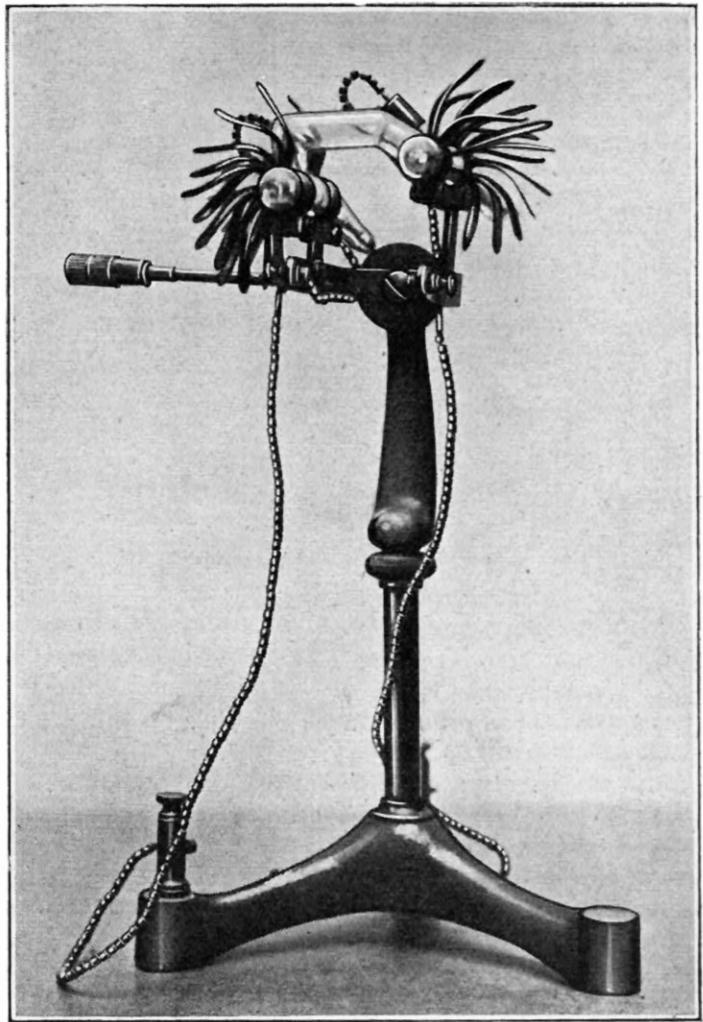


FIG. 9. — LAMPE A VAPEUR DE MERCURE
A TUBE DE QUARTZ AVEC AILETTES DE REFROIDISSEMENT
Ce cliché représente la lampe « Heraeus », l'une des premières créées pour usages de laboratoire et encore l'une des plus commodes. A été introduite en France par MM. Poulenc.

Il n'est personne qui n'ait eu l'occasion de voir, dans les théâtres ou à la devanture

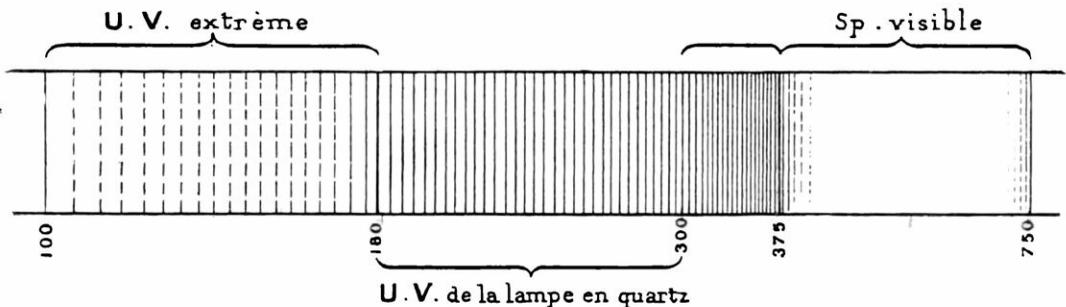


FIG. 10. — LES PRINCIPALES RÉGIONS DE L'ULTRA-VIOLET

Les dimensions extrêmes des ondes sont indiquées en millièmes de millimètre.

ture de quelques magasins, une lampe dont la forme bizarre et la lumière bleuâtre attirent l'attention; c'est la lampe à mercure (fig. 8 et 9), inventée en 1905 par l'Américain Cooper-Hewitt.

Elle est formée d'un long tube en verre, dont tout l'intérieur est rendu lumineux par le passage du courant à travers la vapeur du mercure; cette lumière, dont la figure 10 représente le spectre, est extrêmement riche en radiations ultra-violettes, mais, ces radiations ne peuvent pas traverser l'enveloppe en verre aussi impénétrable pour elles qu'une lame de plomb; pour les laisser sortir, il suffit de remplacer le verre par un corps transparent; ce corps, c'est le quartz fondu.

L'idée première de la lampe en quartz est due au constructeur allemand Heraeus, mais il en existe de nombreux modèles établis en vue soit de l'éclairage public, soit des applications médicales et hygiéniques, soit des travaux de laboratoire. En effet, ces lampes qui répandent autour d'elles une clarté éblouissante, obtenue très économiquement, sont actuellement utilisées pour l'éclairage des ateliers et des chantiers, mais il faut avoir grand soin de les recouvrir d'un globe de verre qui arrête leur rayonnement ultra-violet. Si on enlève ce capuchon de verre, la lampe émet alors ces dangereuses mais puissantes radiations que rien n'arrête plus, et il n'est pas mauvais de remarquer à ce propos qu'on peut « pousser » plus ou moins les lampes en quartz comme on pousse les lampes

à incandescence ordinaire et faire varier suivant la température, la proportion des diverses radiations qui forment l'ultra-violet.

LA PUISSANCE

DE L'ULTRA-VIOLET

Les radiations invisibles constituent une des formes les plus actives de l'énergie rayonnante; cette puissance, aveugle comme toutes celles de la nature, s'exerce indifféremment pour le bien comme pour le mal, et c'est à nous qu'il appartient de la diriger; nous n'y réussissons qu'à condition de la bien connaître, et pour cela il faut d'abord délivrer notre esprit d'une erreur trop courante qui consiste à traiter tout l'ultra-violet comme un bloc indivisible dont toutes les radiations agissent de la même manière. Dans la lumière visible, le bleu, le vert, le rouge ont des actions et des propriétés différentes; il en est de même des innombrables radiations qui forment les deux gammes de l'ultra-violet actuellement connu. Pour préciser nos explications, marquons



FIG. 11 — NIELS-RYBERG FINSEN

Savant danois auquel est due la découverte de la thérapeutique solaire et de la guérison de nombreuses maladies par les rayons lumineux chimiques. On connaissait peu, dans le grand public, ses superbes travaux avant que l'attribution du prix Nobel, en 1903, ne les mit en évidence. Il mourut en 1904, âgé seulement de 44 ans.

sur le croquis de la fig. 10 la place occupée par ces lumières invisibles, étalées par un spectre, et représentons-en les limites par les longueurs d'ondes, évaluées toujours en millièmes de millimètre; on y voit que l'ultra-violet peut se diviser, un peu arbitrairement d'ailleurs, en trois régions :

La première, l'ultra-violet solaire, s'étend de 375 à 300; elle est contenue dans la lumière solaire et elle prolonge, par ses propriétés comme par sa position, le spectre visible; non seulement elle est sans action nuisible sur les organismes vivants, mais elle

possède même une puissance tonique qui a été, à maintes reprises, utilisée par les médecins. Il y a longtemps que les hygiénistes ont vérifié l'exactitude du proverbe italien : *Dove non entra il sole, entra il medico*. Là où le soleil n'entre pas, le médecin entre.

Mais la thérapeutique solaire est d'invention plus récente : elle est due, pour une grande part, aux travaux d'un médecin danois, Finsen (fig. 11), illustre à l'étranger et trop peu connu en France : c'est lui qui a montré que, dans la petite vérole, la formation des cicatrices persistantes sur le visage était due à l'action du violet et de l'ultra-

violet solaire, et qu'il suffisait, pour s'en préserver, de ne laisser pénétrer dans la chambre du malade que de la lumière rouge; c'est lui encore qui a rétabli l'efficacité des *bains de soleil*, et guéri, par l'application de l'ultra-violet, un grand nombre de maladies cutanées, comme le lupus, l'acné, l'herpès, la pelade, qui faisaient jadis le désespoir des médecins... et surtout des malades.

Tandis que le bon et vivifiant ultra-violet solaire est à la disposition de tout le monde, l'ultra-violet extrême, qui s'étend entre 180 et 100, est à peine connu : on sait seulement qu'il existe, mais il est trop tôt pour parler encore de ses propriétés et de ses applications; laissons-le donc dans la paix des laboratoires, où les savants l'élèvent et le préparent, peut-être, à de glorieuses destinées.

En somme, tout l'intérêt pratique se concentre, à notre époque, sur la région intermédiaire comprise entre 300 et 180, qu'on peut nommer l'*ultra-violet industriel*, parce que les lampes en quartz nous en approvisionnent largement. Dans cet intervalle, qui comprend près d'une octave, il y a bien des radiations différentes; il en est qui démolissent ce que d'autres construisent; c'est un assemblage d'énergies disparates dont chacune agit pour son propre compte. Mais tenons-nous en aux grandes lignes : l'énergie ultra-violette *détruit* et elle *crée*.



FIG. 12. — CONTRACTION DU PROTOPLASMA SOUS L'INFLUENCE DES RADIATIONS ULTRA-VIOLETTES

Elle détruit, d'abord, un grand nombre de composés chimiques, et la preuve s'en trouve, immédiate et flagrante, dans la photographie de la figure 4 : si l'ultra-violet peut être photographié, c'est parce qu'il décompose les sels d'argent contenus dans la gélatine sensibilisée; j'ai déjà dit que c'est grâce à la plaque photographique, cette « rétine du savant », qui étend et prolonge l'action de l'œil, que toutes les radiations nouvelles ont pu être étudiées. Mais les sels d'argent ne sont pas les seules victimes de l'ultra-violet : parmi d'innombrables réactions chimiques, il en est une qui mérite d'être mise à part : l'albumine, matière constituante du blanc d'œuf, est coagulée, autrement dit « cuite à froid »; or l'albumine et les substances analogues sont les éléments essentiels de la matière vivante, et ceci nous explique l'action nocive des radiations dont la longueur d'onde est inférieure à 300 millièmes de millimètre.

D'ailleurs, voici une preuve de cette action, que j'emprunte à un travail tout récent du physiologiste Laurent Raybaud : regardez (fig. 12) ces moisissures, très fortement grossies au microscope : elles ont été soumises aux radiations de la lampe en quartz : le *protoplasma*, qui constitue la matière vivante par excellence, s'est contracté en un mince cordon au centre de la plante, comme pour fuir la lumière qui le tue, mais cette

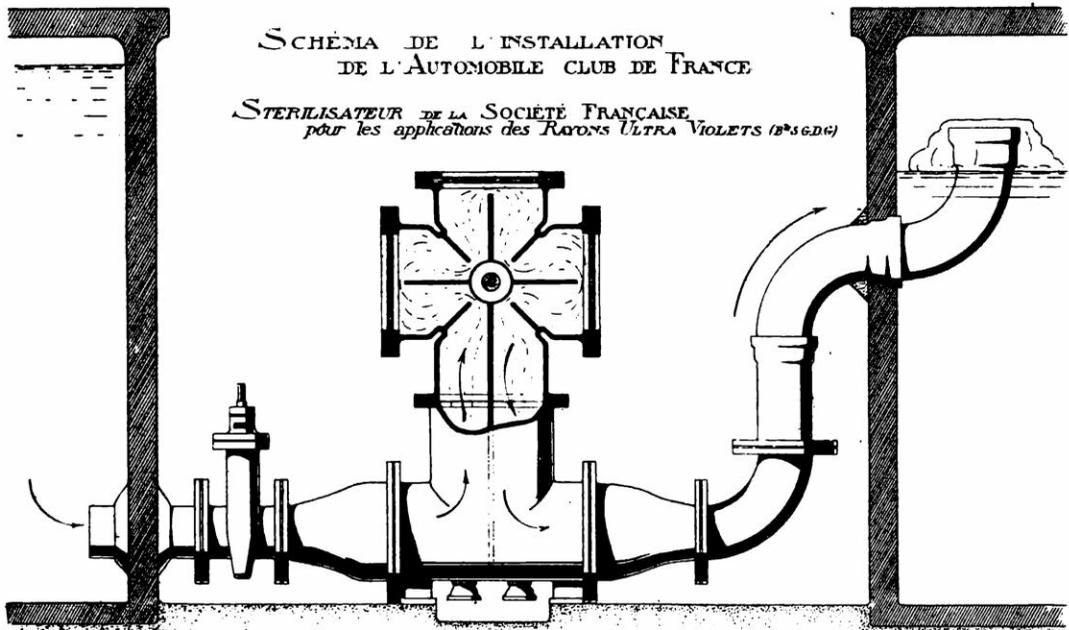


FIG 13. — Dans cet appareil, la lampe, qui occupe le centre d'une sphère de quartz, rayonne dans un stérilisateur muni de trois glaces de surveillance. Huit cloisons disposées en chicane brassent le liquide et l'obligent à passer quatre fois devant la lampe en couche mince. Comme il s'agit d'une installation particulière, on a supprimé la soupape déviatrice de contrôle qui, dans les services urbains, sert à empêcher l'eau non stérilisée de pénétrer dans les conduites de distribution et de là chez les particuliers en cas d'extinction accidentelle de la lampe de quartz.

défense aura été inutile; le champignon est frappé à mort.

Naturellement, les microbes sont, pour l'ultra-violet, des victimes toutes désignées. Voici, d'après M^{lle} Cernovodeanu et M. Victor Henri, le temps requis par une lampe en quartz pour tuer, à 4 centimètres de distance, quelques-uns de ces infiniment petits :

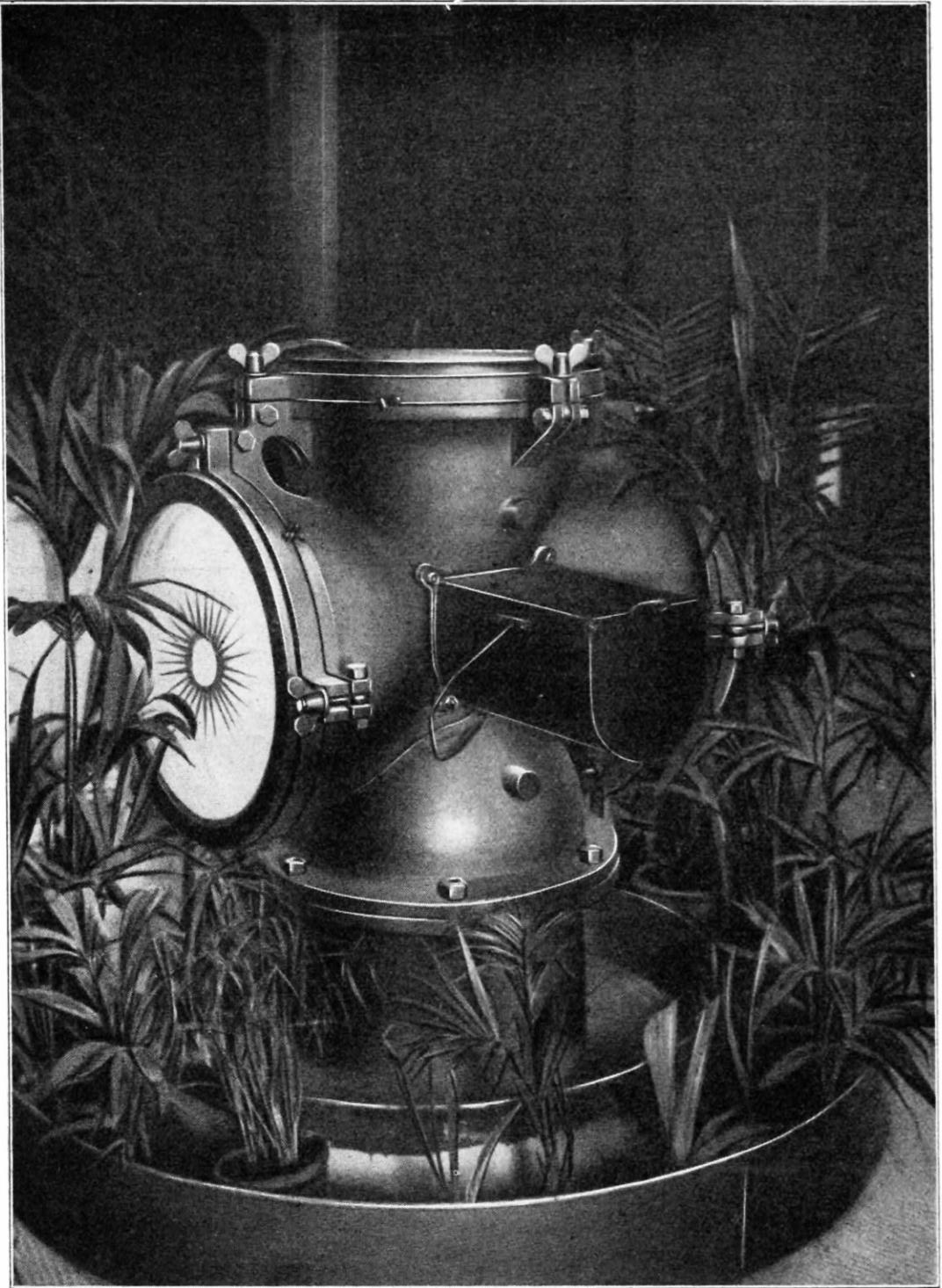
Staphylocoque doré.	5 à 10 secondes	
Vibron du choléra.	10 à 15	—
Colibacille	15 à 20	—
Bacille typhique. . .	10 à 20	—
Bacille du charbon .	20 à 30	—
Bacille du tétanos. .	20 à 60	—

De plus, ce n'est pas un par un que la lampe en quartz détruit les microbes, mais par milliards à la fois : une eau limpide (cette condition est nécessaire pour que l'ultra-violet puisse pénétrer), mais polluée de plusieurs millions de microbes par centimètre cube, est devenue complètement stérile et saine dès qu'elle a passé devant la lampe en quartz; et, comme elle n'a perdu ni les sels dissous, ni les gaz qui l'aèrent, elle

est restée parfaitement sapide et potable.

Cette propriété, établie par les expériences des D^{rs} Courmont et Nogier, de Lyon, a reçu aussitôt des applications industrielles, et il existe actuellement, en France et à l'étranger, plusieurs usines d'épuration d'eau par l'ultra-violet; l'eau, préalablement clarifiée par des filtres coule au-dessous ou tout autour de la lampe en quartz (fig. 13), qui peut même y être complètement immergée: elle sort de là parfaitement stérile. Si je n'insiste pas sur cette application importante de l'ultra-violet, c'est qu'on m'avise qu'elle fera le sujet d'un article spécial que publiera prochainement *La Science et la Vie*. L'épuration chimique et biologique par l'ultra-violet n'en est qu'à ses débuts; si on en juge d'après les brevets pris actuellement pour la purification des beurres et des graisses, le vieillissement artificiel des vins et des liqueurs, la préparation des huiles siccatives, voire même le blanchiment des dents, la lampe en quartz aura bientôt fort à faire.

Tous les êtres vivants sont égaux devant



STÉRILISATEUR A RAYONS ULTRA-VIOLETS DE LA PISCINE A L'AUTOMOBILE-CLUB

Au rez-de-chaussée de son immeuble, place de la Concorde, l'Automobile-Club de Paris a dernièrement installé, avec des salles d'escrime, de boxe et de gymnastique, une grande piscine de natation. L'eau de cette piscine se renouvelle continuellement. Elle est préalablement purifiée de tous microbes par ce filtre à grand débit.

l'ultra-violet, et cette terrible radiation ne traite pas les pauvres humains moins brutalement que les plus infimes moisissures; il suffit qu'elle frappe, ne fût-ce que pendant quelques secondes, notre épiderme pour que la partie atteinte présente tous les symptômes d'un « coup de soleil électrique » : vive sensation de brûlure, rougeur, et finalement desquamation; une exposition plus prolongée provoquerait des ulcérations. L'œil surtout est sensible à l'ultra-violet, et c'est pour cela que ceux qui manipulent la lampe en quartz ont grand soin de mettre des lunettes de verre qui suffisent à absorber les radiations dangereuses. Cette précaution est indispensable, et un préparateur du Dr Billon-Daguerre en a fait la cruelle expérience. Chargé d'une manière permanente du service des lampes en quartz, il avait pris, malgré toutes les recommandations faites à cet égard, l'habitude de les regarder en relevant toujours du même côté un des deux verres de ses lunettes protectrices; l'œil qu'il exposait ainsi fréquemment à nu s'affaiblit peu à peu et finit par être perdu complètement.

Ceci, quand on y pense, est effrayant. Peut-être arrivera-t-il un jour où un physicien sera en état d'envoyer, à plusieurs centaines de mètres, une lumière *invisible* (car on peut absorber toute la lumière visible par des écrans convenables); il pourra, sans que rien vienne révéler son geste, la diriger vers un homme auquel il voudra nuire et l'aveugler, de loin, aussi sûrement que s'il lui crevait les deux yeux; qui dit que quelque génie malfaisant ne sera pas tenté, un jour, d'abuser de la puissance que la science a mise entre ses mains pour mettre ces rayons ultra-violets au service de la vengeance et du crime?

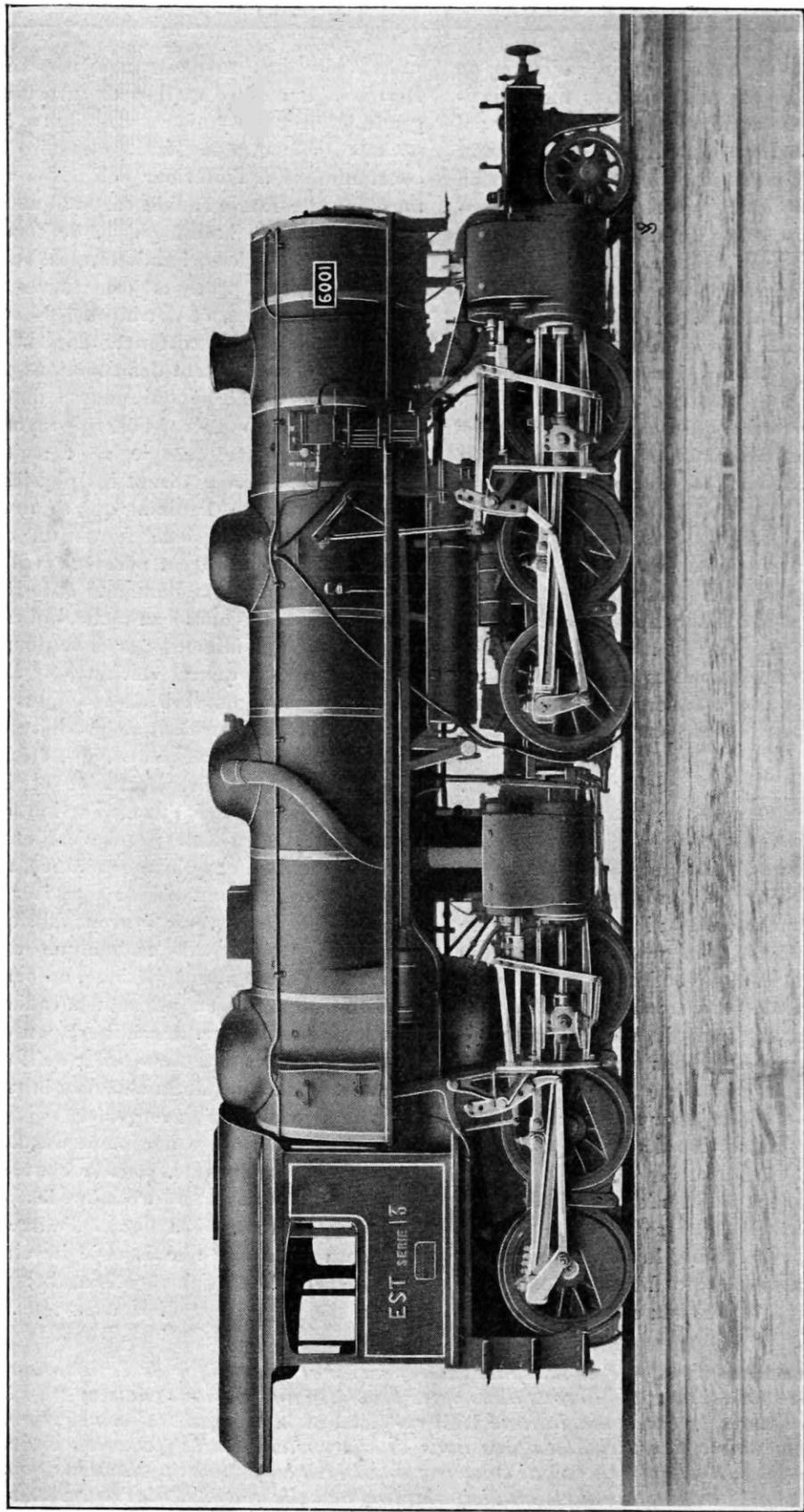
Mais revenons à des réalités plus consolantes. L'ultra-violet ne se contente pas de détruire; il crée. C'est lui qui transforme l'oxygène en ozone, qui fabrique l'eau oxygénée aux dépens de l'eau ordinaire; mais là

ne s'arrête pas sa puissance; M. Daniel Berthelot a montré qu'il peut favoriser un grand nombre de synthèses chimiques. Nous savions déjà que la lumière solaire agit constamment à l'intérieur des tissus végétaux, où elle marie l'acide carbonique et la vapeur d'eau de l'atmosphère, de façon à produire la cellulose, l'amidon, les sucres, c'est-à-dire les produits organiques que nous consommons, et détruisons, pour entretenir notre propre existence; ainsi l'animal et la plante remplissent des fonctions complémentaires : l'herbe qui pousse dans la prairie associe la matière à l'énergie rayonnée du soleil, et cette énergie se détruit, se « dégrade », comme disent les physiiciens, dans le corps de l'animal qui se nourrit de cette herbe; ainsi se ferme un cycle vital dont l'équilibre est nécessaire; il y a des moments où on se demande si le règne végétal suffira toujours à sa tâche, qui est de nous fournir des aliments; or il se pourrait que la lampe en quartz vint un jour à son aide : un grand nombre de réactions chimiques, qui ne pouvaient se produire qu'à l'intérieur des tissus végétaux, ont été réalisées par MM. Daniel Berthelot et Gauduchon, au laboratoire, et sous l'action accélératrice de l'ultra-violet; ceci n'est encore qu'une indication et qu'une espérance, mais il n'est pas déraisonnable de supposer que les chimistes de l'avenir sauront fabriquer, avec l'eau, avec l'acide carbonique de la craie, avec l'azote atmosphérique, un certain nombre d'aliments, en utilisant la radiation de la lampe en quartz. Ainsi, il est peut-être dans les destinées de l'ultra-violet de libérer l'homme du servage de la charrue; la terre, alors, ne sera plus qu'un verger et un jardin, produisant pour notre agrément des fleurs et des fruits, tandis que, sous la clarté des lampes électriques, les produits les plus communs s'élèveront à la dignité d'aliments; et ce sera l'âge d'or : mais ai-je besoin de dire que ceci n'est qu'un rêve lointain?

L. HOULLEVIGUE.

NOTE DE LA RÉDACTION. — *Vu l'immense intérêt social et scientifique de l'utilisation des rayons ultra-violets, nous publierons dans notre prochain numéro un article de M. Victor Henri, professeur à la Sorbonne, intitulé L'Ultra-Violet et la Vie, qui traitera la question au point de vue biologique. Bientôt après nous étudierons en détail l'épuration des eaux par les rayons ultra-violets, en ce qui concerne aussi bien les petites applications domestiques que les grandes installations municipales comme celle que vient de créer Lunéville.*

LA LOCOMOTIVE ARTICULEE ALLIE LA PUISSANCE A LA SOUPLESE DANS LES COURBES LES PLUS RAIDES



LA PLUS FORTE LOCOMOTIVE A MARCHANDISES EN SERVICE SUR LES VOIES FERREES FRANÇAISES
Cette locomotive articulée, système Mallet, se compose en réalité de deux machines ordinaires à deux cylindres et à six roues accouplées, alimentées de vapeur par une chaudière unique. Les cylindres avant, de grand diamètre, peuvent fonctionner économiquement en compound au moyen de la vapeur d'échappement des petits cylindres. Pour le démarrage on envoie de la vapeur vive dans les quatre cylindres.

LA PUISSANCE DES LOCOMOTIVES FRANÇAISES VIENT D'ÊTRE CONSIDÉRABLEMENT ACCRUE

par M. TRIBOT-LASPIÈRE
INGÉNIEUR CIVIL DES MINES

LES locomotives à vapeur des grands réseaux français ont évolué, depuis l'Exposition de 1900, vers des formes nouvelles et imposantes qui attirent l'attention des indifférents eux-mêmes.

Nombreux sont les voyageurs qui, en attendant le départ de leur train, vont jeter un coup d'œil curieux et admiratif sur la puissante machine qui va les entraîner à sa suite. Ils rendent ainsi inconsciemment hommage aux efforts laborieux de nos ingénieurs de chemins de fer qui, avec la collaboration des grandes maisons de construction françaises, ne cessent d'accroître pour ainsi dire chaque jour la puissance du matériel de traction.

On peut dire, en effet, qu'ils ont atteint leur but dans la plus large mesure, bien qu'ils se soient heurtés à de nombreuses difficultés, dont deux surtout ont une importance capitale : l'obligation de respecter en hauteur et en largeur les dimensions du gabarit de la voie ou des ouvrages d'art, et celle de limiter à 18 tonnes le poids que peut supporter chaque essieu moteur.

Nous nous proposons de montrer par quels moyens a été réalisée la solution de ce double problème.

NÉCESSITÉ D'ACCROÎTRE LA PUISSANCE DES LOCOMOTIVES

La puissance que doit développer une locomotive dépend de deux éléments principaux : la vitesse à réaliser, le poids du train à remorquer.

Depuis longtemps, les vitesses n'ont guère augmenté, car les anciennes machines à roues libres réalisaient, dès le

siècle dernier, le maximum possible à cet égard et tout le monde se rappelle les célèbres machines Crampton, dont le nom est resté si populaire. Dans cet ordre d'idées, le progrès a plutôt consisté dans l'allongement des étapes : nos grands rapides franchissent sans arrêt des parcours considérables (Chartres à Thouars, 238 km); les chaudières et les tenders ont des dimensions qui permettent de supprimer les changements de machine trop fréquents. On a cherché également à construire des engins de traction capables de soutenir en rampe une vitesse très élevée. En résumé, les vitesses moyennes de 90 à 100 km à l'heure ne sont pas nouvelles, mais les locomotives modernes les soutiennent plus longtemps et avec plus de facilité que leurs devancières : elles ont plus de souffle et, comme disent les mécaniciens, elles « gazent » mieux.

Au total, on peut estimer que depuis les environs de 1900, la vitesse commerciale des rapides et des express français a augmenté de 25 0/0.

Bien autrement important que celui de la vitesse a été l'accroissement du poids des trains.

Le poids courant d'un express de grande ligne était, vers 1900, de 200 tonnes environ : il était rare que ce chiffre fût dépassé. Or, à l'heure actuelle, en dehors de quelques trains de luxe composés seulement de quatre ou cinq voitures, il n'existe guère de rapides ou d'express dont le poids soit inférieur à 300 tonnes. Beaucoup d'entre eux, et sur tous les réseaux, ont un poids courant de 350 tonnes, qui monte aisément à 400 tonnes en été ou aux

moments des grandes fêtes, pour peu qu'on ajoute une ou deux voitures.

Tout récemment, le directeur d'un grand réseau a dû refuser d'intercaler une voiture directe entre Paris et une grande ville de l'Ouest parce que le train où elle aurait pris place serait devenu trop lourd : ce détail montre combien on serre de près la limite du poids des trains.

L'augmentation de tonnage que nous signalons (on peut dire, à très peu près, que le poids moyen des grands express a doublé depuis 1900) vient de deux causes.

La première tient aux améliorations très sensibles que les compagnies ont réalisées quant au confort des voitures modernes de toutes classes.

Aujourd'hui, ces véhicules remplissent complètement le gabarit : ils sont plus longs, plus hauts et plus stables que leurs devanciers. Les ressorts sont plus flexibles. Les organes de traction et de choc sont adoucis pour améliorer le démarrage et le roulement.

Le chauffage à la vapeur a remplacé la bouillotte. L'éclairage à l'incandescence ou à l'électricité a détrôné le bec à huile qui maculait jadis les planchers. La plupart des voitures, même de troisième classe, comportent des cabinets

de toilette, des couloirs partiels ou des couloirs à intercirculation.

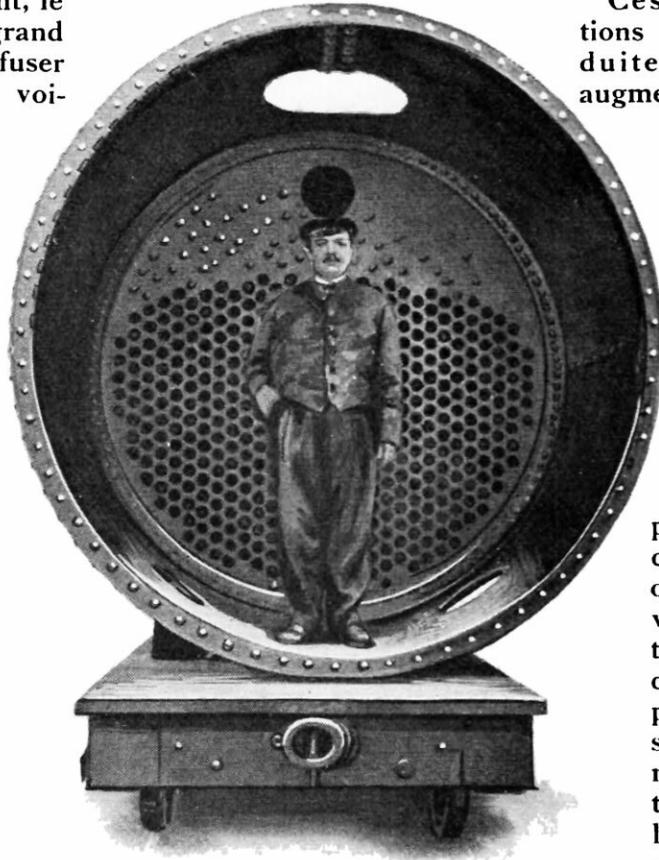
Ces améliorations se sont traduites par une augmentation considérable du poids des voitures : une troisième classe qui pesait, en 1900, de 8 à 10 tonnes en pèse aujourd'hui 15 au minimum ; la plupart des compagnies ont mis en service des voitures de seconde et de première classe, non seulement confortables, mais luxueuses, pesant couramment de 28 à 40 et même 50 tonnes.

Certaines de ces voitures sont de véritables salons montés sur des bogies

à trois essieux et leur longueur peut atteindre 24 m. Les voitures du rapide de Bordeaux comportent un petit salon pour les dames et un fumoir pour les messieurs.

Nous sommes loin du temps où on considéra comme un grand perfectionnement l'installation dans le fourgon de tête d'un water-closets rudimentaire où le patient, entré pendant un arrêt, devait demeurer jusqu'à l'arrêt suivant !

Ces améliorations ont influé d'une manière très sensible sur le *poids mort*



ENVELOPPE DE BOITE A FUMÉE

Cette pièce dont le diamètre dépasse deux mètres est destinée à l'une des plus fortes chaudières de locomotive qu'on ait construites. Au fond est rivée la plaque tubulaire avant. L'enveloppe est percée d'un trou supérieur correspondant à la cheminée et de 2 ouvertures inférieures servant au passage des conduits amenant la vapeur aux tiroirs des cylindres placés sous la boîte à fumée.

par voyageur du matériel roulant, que l'on obtient en divisant le poids d'une voiture vide par le nombre de places qu'elle comporte.

Depuis une quinzaine d'années le poids mort moyen est passé de 550 kg à 950 kg pour les voitures de première classe, de 200 à 375 kg pour celles de seconde classe et de 150 à 300 kg pour les voitures de troisième classe. C'est donc pour cette dernière catégorie de véhicules que l'accroissement du poids mort a été le plus considérable et on peut dire que le confort offert au voyageur de troisième classe de 1913 est supérieur à celui des voitures de seconde en 1898. Les banquettes ne sont peut-être pas recouvertes de drap bleu, mais les sièges en cuir ou en molleskine conviennent mieux à ce genre de véhicules et sont plus faciles à entretenir en bon état; d'autre part les voitures sont plus hautes, plus larges, mieux aérées et mieux éclairées et enfin dotées de ressorts de suspension aussi doux que ceux des premières classes.

Par ailleurs, l'augmentation du poids a entraîné les services d'exploitation à introduire plus de voitures dans les

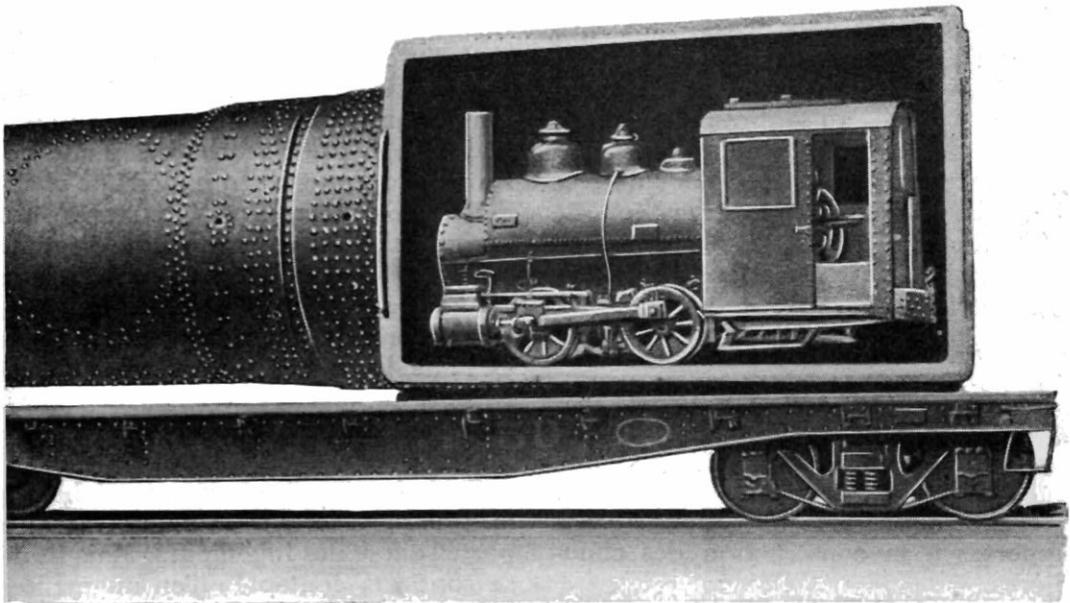
trains parce que l'intensité de la circulation avait subi un accroissement parallèle. La facilité plus grande des communications et le confort même des véhicules incite aujourd'hui aux voyages les citadins et les campagnards les plus casaniers; l'habitude des déplacements et des villégiatures pénètre dans tous les milieux et le nombre des voyageurs à transporter croît chaque jour.

Ainsi s'explique l'augmentation rapide et considérable du poids des trains.

L'effort final, c'est la locomotive qui doit le fournir, et c'est pourquoi il a fallu presque doubler sa puissance.

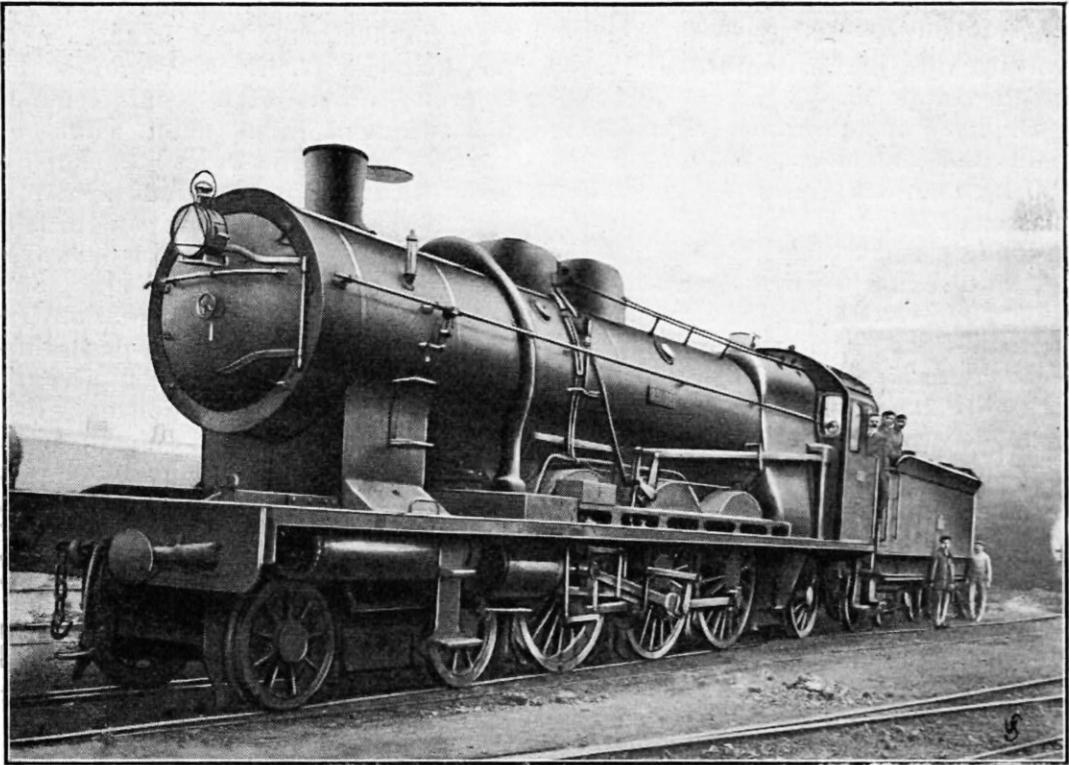
Nous nous contenterons d'indiquer l'évolution parallèle du matériel à marchandises. La charge utile des wagons est passée de 10 à 20 tonnes, et le nombre des wagons d'un train peut atteindre 80. La charge totale est parfois de 1 200 tonnes, alors qu'elle n'était que de 800 tonnes il y a dix ans. L'emploi de trains lourds permet de faire face à l'augmentation du trafic sans encombrer trop les lignes, ce qui arriverait fatalement si on avait recours à de nombreux trains plus légers.

Les locomotives à marchandises doi-



CORPS DE CHAUDIÈRE ET FOYER PRÊTS A PASSER A L'ATELIER DE MONTAGE

Le foyer de cette immense chaudière, construite pour une locomotive destinée à un réseau américain, est si large que l'on y pourrait loger aisément une machine de manœuvres.



LOCOMOTIVE EXPRESS A VOYAGEURS, TYPE « PACIFIC »

Pour augmenter la puissance des locomotives express « Ten Wheel » (dix roues), on a accru les dimensions du foyer, ce qui a conduit à l'adjonction d'un essieu porteur à l'arrière. Ces nouvelles machines type « Pacific » sont les plus fortes locomotives pour trains express actuellement en service.

vent donc développer des efforts considérables, d'autant plus qu'on leur demande également des vitesses supérieures à celles que l'on pratiquait autrefois.

Dans l'ensemble, on peut dire que la puissance moyenne des locomotives françaises neuves est passée de 1 000 chevaux (1900) à 1 500 chevaux. Récemment, on a créé des types développant 1 800 chevaux.

COMMENT S'EST RÉALISÉE L'AUGMENTATION DE PUISSANCE DES LOCOMOTIVES

Par quels moyens a-t-on réalisé cette augmentation de la puissance des machines ?

D'abord, par les perfectionnements apportés à la construction des chaudières.

Il est bien évident que le travail fourni par une locomotive dépend de la quantité de vapeur qu'elle peut dépenser et de la pression à laquelle cette vapeur

travaille. Aussi les dimensions de la chaudière ont-elles été sans cesse en augmentant, et c'est là ce qui frappe le plus, quand on compare une locomotive ancienne à une locomotive moderne. Alors que l'une est munie d'une chaudière de dimensions modestes qui donne à sa silhouette une ligne élégante et fine, on voit la seconde munie d'une chaudière énorme, envahissante, qui semble prendre toute la place, disposer de tous les vides disponibles. De là l'aspect massif des machines modernes, dont les roues paraissent écrasées par les superstructures.

Cette impression correspond bien à la réalité. C'est sur la chaudière qu'a porté l'effort des ingénieurs. Mais ils ne se sont pas contentés d'en augmenter simplement les dimensions : ils ont travaillé en même temps à la rendre plus économique. Car la chaudière des locomotives est une grande mangeuse

de charbon et il a fallu se garder, en augmentant sa puissance de vaporisation, d'augmenter d'autant sa consommation de combustible.

On est arrivé à des résultats excellents en modifiant un peu le foyer. Le foyer, c'est la partie de la chaudière où brûlent, en une fournaise ardente, les tonnes de houille et les briquettes que charge le chauffeur. Alors que les anciens foyers étaient petits et bas, les foyers modernes sont vastes et profonds, et l'on s'est attaché à les doter d'une grille aussi grande que possible. Actuellement, les grilles ont une longueur de 3 m à 3 m 50 : c'est la distance maxima à laquelle puissent atteindre les pelletées de charbon jetées par le chauffeur. Elles ont environ 1 m de large.

Il suffit de considérer l'une quelconque des photographies qui illustrent cet article, pour constater les dimen-

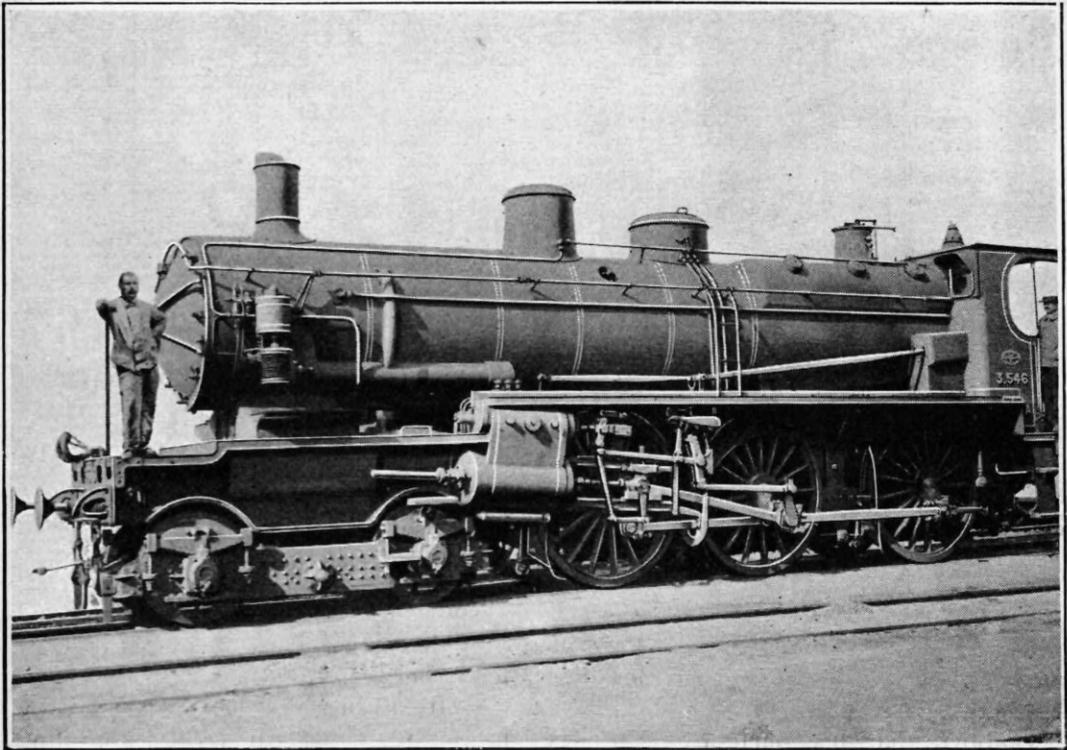
sions importantes du foyer qu'on aperçoit à l'arrière des machines.

Et c'est pour pouvoir donner au foyer une profondeur suffisante que la chaudière est surélevée au-dessus du train des roues, comme on le constate surtout dans les machines à marchandises.

LA SURCHAUFFE

Depuis quelques années, un nouveau perfectionnement a été réalisé au moyen de la *surchauffe*.

Dans les anciennes locomotives la vapeur passait directement de la chaudière dans les cylindres. Prise au voisinage immédiat de la masse d'eau bouillante, elle entraînait inmanquablement des gouttelettes qui en faisaient un véritable brouillard : c'était de la *vapeur saturée*. De plus, en arrivant dans les cylindres, relativement froids, et en s'y détendant, elle se condensait et revenait

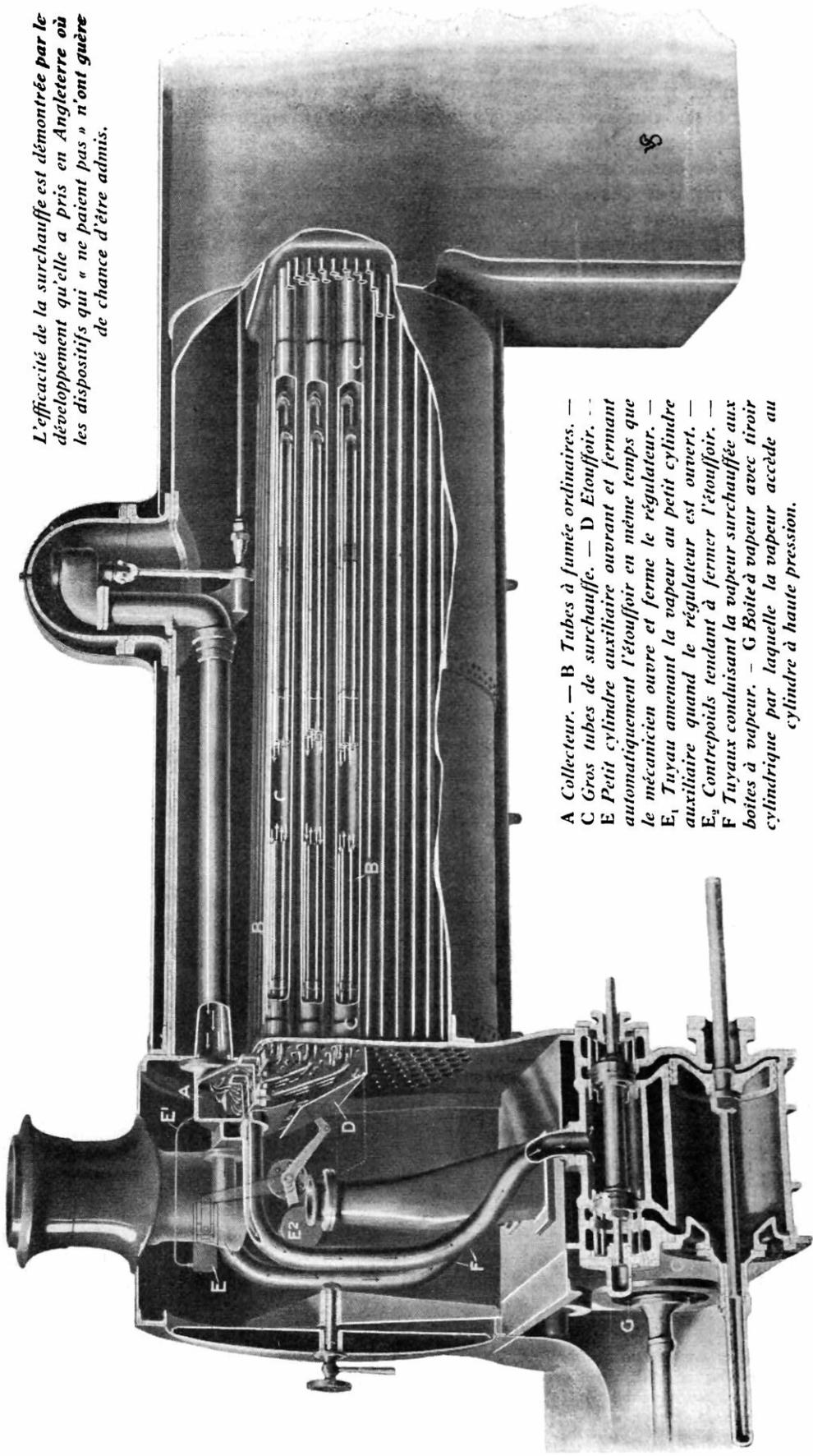


LOCOMOTIVE EXPRESS A VOYAGEURS, TYPE « TEN WHEEL »

Cette machine compound à quatre cylindres à six roues accouplées et à bogie est d'un type très répandu en France et à l'étranger. Suivant le diamètre de ses roues motrices, on peut l'affecter à la traction des rapides ou à celle des trains-omnibus très lourds, ainsi que des trains de marchandises à marche accélérée qui servent au transport des denrées telles que fruits, légumes, poissons, etc.

LA SURCHAUFFE DE LA VAPEUR APPLIQUÉE A DES MILLIERS DE LOCOMOTIVES A AUGMENTÉ LEUR PUISSANCE

L'efficacité de la surchauffe est démontrée par le développement qu'elle a pris en Angleterre où les dispositifs qui « ne paient pas » n'ont guère de chance d'être admis.

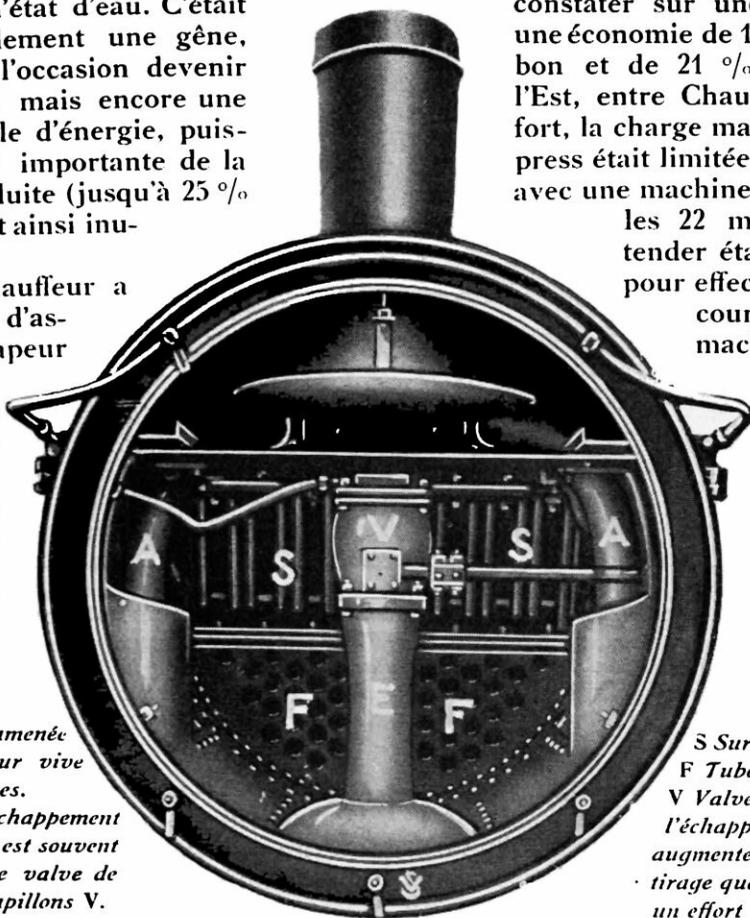


A Collecteur. — B Tubes à fumée ordinaires. —
 C Gros tubes de surchauffe. — D Étouffoir. —
 E Petit cylindre auxiliaire ouvrant et fermant
 automatiquement l'étouffoir en même temps que
 le mécanicien ouvre et ferme le régulateur. —
 E₁ Tuyau amenant la vapeur au petit cylindre
 auxiliaire quand le régulateur est ouvert. —
 E₂ Contrepois tendant à fermer l'étouffoir. —
 F Tuyaux conduisant la vapeur surchauffée aux
 boîtes à vapeur. — G Boîte à vapeur avec tiroir
 cylindrique par laquelle la vapeur accède au
 cylindre à haute pression.

VUE EN COUPE VERTICALE D'UNE CHAUDIÈRE DE LOCOMOTIVE MODERNE MUNIE D'UN SURCHAUFFEUR

en partie à l'état d'eau. C'était là non seulement une gêne, pouvant à l'occasion devenir dangereuse, mais encore une perte sensible d'énergie, puisqu'une part importante de la vapeur produite (jusqu'à 25 % parfois) était ainsi inutilisée.

Le surchauffeur a pour objet d'assécher la vapeur en s'interposant dans son trajet entre la chaudière et le cylindre. Il vaporise les millions



A Tuyaux d'amenée de la vapeur vive aux cylindres.

E Colonne d'échappement dont la tête est souvent munie d'une valve de réglage à papillons V.

S Surchauffeur.
F Tubes à fumée.

V Valve de réglage de l'échappement servant à augmenter l'intensité du tirage quand on demande un effort à la chaudière.

VUE D'UNE BOITE A FUMÉE DE LOCOMOTIVE

L'encombrement a été réduit au minimum pour ne pas gêner le nettoyage des tubes dont l'obstruction peut réduire dans une notable proportion la production de la chaudière. Au fond on voit le surchauffeur.

de fines gouttelettes d'eau qu'elle tient en suspension et élève en outre sa température d'une centaine de degrés : quand la vapeur est prise dans la chaudière elle est à 200° environ, le surchauffeur a pour effet de porter sa température à 300°.

Ainsi donc, la vapeur qui arrive au cylindre est complètement sèche : aucune portion n'en reste inutilisée, elle travaille à pleine puissance et, comme sa température est fort élevée, le refroidissement qu'elle subit dans le cylindre n'est pas suffisant pour en provoquer la condensation.

L'emploi de la surchauffe a donné en toutes circonstances des résultats probants. C'est ainsi qu'à l'Orléans on a pu

constater sur une locomotive une économie de 16 % de charbon et de 21 % d'eau. Sur l'Est, entre Chaumont et Belfort, la charge maxima des express était limitée à 290 tonnes avec une machine ordinaire et les 22 mc d'eau du tender étaient épuisés pour effectuer le parcours. Avec les machines à surchauffe, la charge des trains a pu être portée à 350 tonnes, l'eau du tender n'est pas épuisée et,

à l'occasion, un retard peut être regagné.

A l'étranger, les résultats ont été aussi favorables et, en Allemagne, il y a près de dix ans que toutes les locomotives nouvelles sont munies d'un surchauffeur. Actuellement, il existe en Europe plus de 16 000 locomotives à surchauffe.

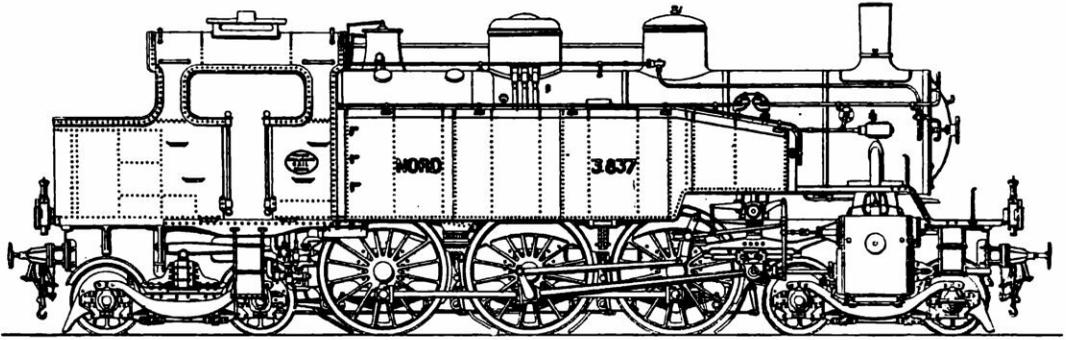
Le plus employé des surchauffeurs, au moins en Europe, est le surchauffeur Schmidt, dont notre planche donne une vue très complète.

On sait que les flammes et les fumées du foyer, pour que leur chaleur soit plus complètement utilisée, ne vont à la cheminée qu'en passant dans une série de tubes appelés *tubes à fumée*

et noyés dans la masse d'eau. Ces tubes sont au nombre de 200 environ. Schmidt remplace les trois ou quatre rangées supérieures par quelques tubes beaucoup plus gros dans lesquels il introduit un petit tube qu'il replie sur

chauffeur : il est certainement très simple, mais encore fallait-il y penser.

On compte actuellement en France environ 1 200 locomotives à surchauffe et on peut dire que toutes les machines construites ces derniers mois en sont



LE PLUS RÉCENT MODÈLE FRANÇAIS DE LOCOMOTIVE DE BANLIEUE

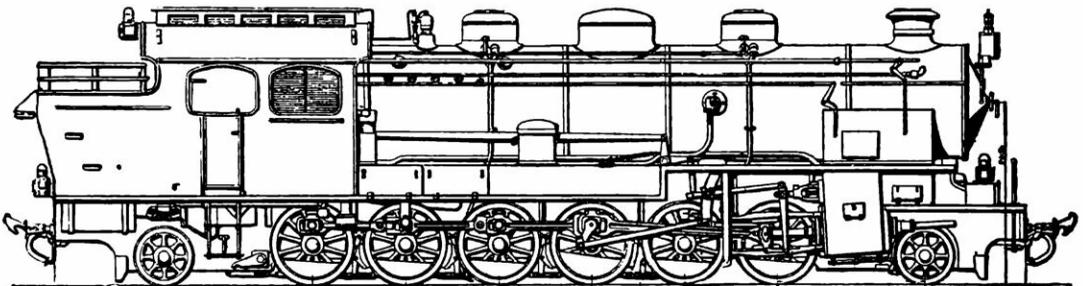
La plupart des réseaux français possèdent un effectif important de ces machines compound à six roues accouplées à double bogie qui permettent d'assurer très exactement le service des trains de banlieue, même sur les lignes à profil accidenté. Elles pèsent environ 100 tonnes dont 50 sont supportées par les essieux moteurs, ce qui explique leur puissance.

lui-même dans toute la longueur et qui s'allonge ainsi tout le long de la chaudière. Ces petits tubes partent d'un collecteur commun communiquant avec la chaudière et aboutissent à un second collecteur qui communique avec les cylindres à haute pression.

munies. Le seul inconvénient est que le maniement de la machine à surchauffe est un peu délicat et qu'on ne doit la confier qu'à un mécanicien expérimenté.

COMPOUNDAGE OU SIMPLE EXPANSION?

Avant d'employer la surchauffe, on



LA PLUS PUISSANTE MACHINE A MARCHANDISES POUR LIGNES A VOIE ÉTROITE

Cette locomotive à douze roues accouplées a été construite en Allemagne pour le service des trains de marchandises sur les lignes à voie d'un mètre des chemins de fer de l'Etat dans l'île de Java. Elle pèse le poids énorme de 75 tonnes avec son approvisionnement complet de combustible et d'eau.

La vapeur, on le voit, n'atteint les cylindres qu'après avoir parcouru l'ensemble des petits tubes et s'être réchauffée et asséchée à leur contact.

Tel est le fonctionnement du sur-

avait essayé d'un moyen différent pour améliorer le rendement des machines : nous voulons parler du compoundage.

Les locomotives dites compound sont munies non plus de deux, mais de

quatre cylindres, les deux cylindres supplémentaires étant généralement logés à l'intérieur des longerons. Chaque cylindre supplémentaire est jumelé avec un cylindre ordinaire et on y

envoie la vapeur au sortir de celui-ci. La vapeur travaille donc deux fois et achève dans le second cylindre la détente qu'elle avait commencée dans le premier.

Une Pacific du Nord-Express, le train le plus rapide de France.

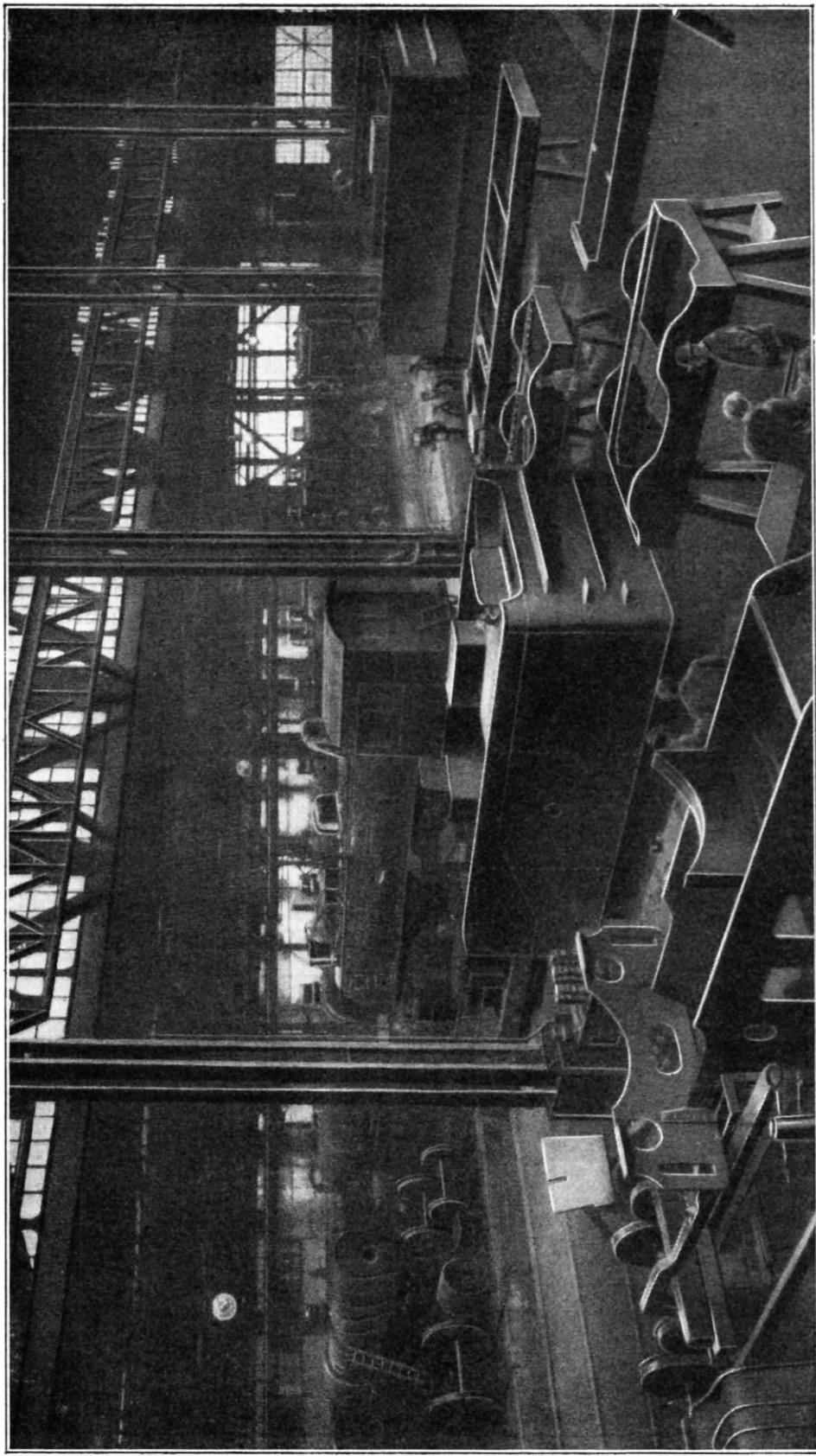
Le système compound s'est surtout répandu en France. Il l'est moins en Allemagne et ne l'est pas du tout en Angleterre : on reconnaît bien là les pays où la houille est bon marché!

Parmi les types compound intéressants, nous pouvons citer les grosses machines Mallet qui constituent, à vrai dire, deux machines en une seule. La chaudière repose en général sur deux trains de six roues absolument distincts, composés

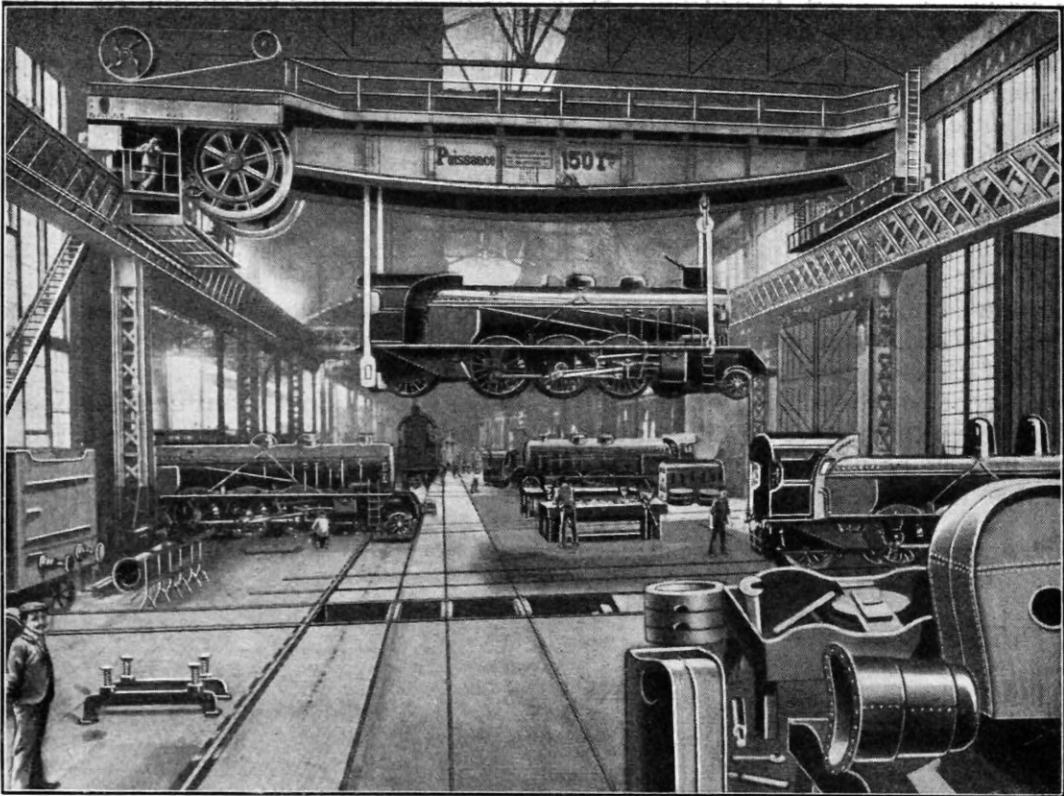


TYPE PRESQUE PARTOUT ADOPTÉ POUR LA TRACTION DES TRAINS RAPIDES DE VOYAGEURS

LA CONSTRUCTION DES LOCOMOTIVES EST LA PLUS IMPORTANTE BRANCHE DE L'INDUSTRIE MECANIQUE



L'UN DES PLUS GRANDS ATELIERS DE MONTAGE DE LOCOMOTIVES ET TENDERS
Tous les éléments des locomotives et des tenders : chaudières, roues, essieux, cylindres, etc., sont successivement amenés à l'atelier de montage pour y être assemblés par des équipes d'ouvriers spéciaux dirigés chacune par un chef responsable.



LOCOMOTIVE DE 80 TONNES CHANGÉE DE PLACE AU MOYEN D'UN PONTS ROULANT

Un pont roulant capable d'enlever à plusieurs mètres de hauteur une locomotive entièrement terminée est un précieux auxiliaire dans un atelier de montage ; on peut ainsi supprimer les chariots transbordeurs à fosse qui prennent trop de place et qui donnent lieu à de fréquents accidents.

chacun d'un essieu porteur et de trois essieux accouplés. L'un des trains de roues est commandé par les cylindres à haute pression, l'autre par les cylindres à basse pression.

Nous citons ce type de machine parce qu'il est possible qu'il se répande dans l'avenir. Puisqu'on est limité dans la hauteur et la largeur à donner aux locomotives, on se rattrape sur la longueur et c'est ainsi qu'on arrive à mettre en somme deux machines bout à bout.

En Amérique, il existe déjà un certain nombre de ces mastodontes, qui pèsent, à vide, jusqu'à 280 tonnes, sans compter le tender, et arrivent à remorquer des trains de 3 000 tonnes, c'est-à-dire presque trois fois plus lourds que les plus lourds trains français !

Il est certain que le système compound a apporté une grande améliora-

tion aux machines et qu'il a permis de réaliser des économies de charbon très appréciables. Malheureusement, son effet bienfaisant se fait d'autant moins sentir que la machine va plus vite.

Toutes les locomotives construites en France depuis les environs de 1900 jusqu'aux environs de 1910 sont des machines compound. Lorsqu'à partir de 1910 on commença à appliquer la surchauffe, les essais se firent naturellement sur des machines compound.

Mais on s'est demandé depuis lors si l'application simultanée du compoundage et de la surchauffe sur une même machine n'empêchait pas l'un et l'autre de donner leur plein effet. Et on a été conduit à construire des machines fonctionnant à *simple expansion*, c'est-à-dire dans lesquelles la vapeur, comme jadis, ne subit la détente qu'en une seule fois. Ces machines nouvelles,

quoique à simple expansion, sont cependant munies de quatre cylindres dans lesquels la vapeur travaille simultanément : cette disposition assure une meilleure stabilité de la machine et régularise son effort moteur.

En ce moment, se poursuivent sur le P.-L.-M. et sur l'Etat des essais extrêmement intéressants qui décideront si la surchauffe doit être accompagnée ou non du compoundage.

Le P.-L.-M. a mis en service en 1911, et affecté exactement au même service, deux types de machines Pacific, toutes deux à surchauffe, et ne différant que sur un seul point : l'un est compound, l'autre à simple expansion. Ces ma-

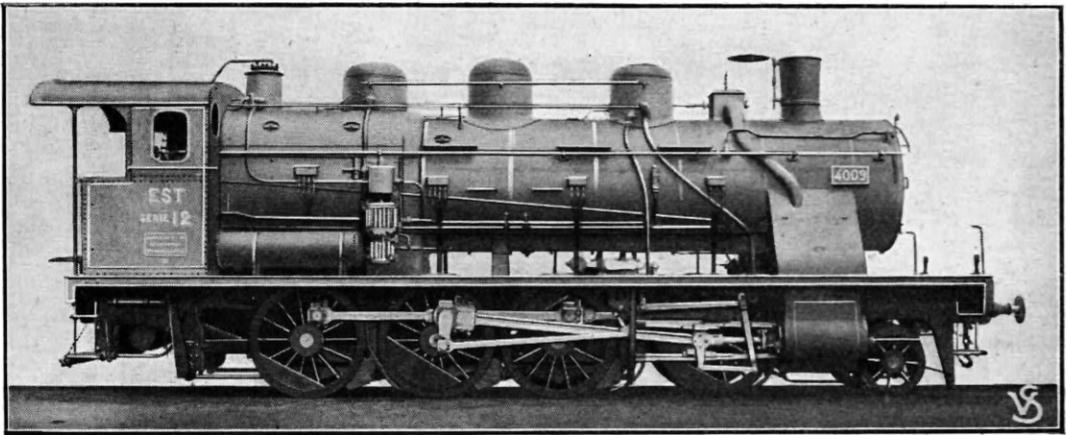
les unes à simple expansion, les autres compound.

Grâce à ces essais, poursuivis avec une méthode rigoureuse, il sera possible sans doute d'aboutir à une conclusion précise qui sera d'une extrême utilité pour l'établissement des prochains types de machines.

MÉCANISME MOTEUR

Les locomotives reposent sur deux groupes de roues : les roues motrices et les roues porteuses.

Les roues motrices ont un rôle important dans le fonctionnement de la locomotive. De leur diamètre dépend en effet la vitesse que la machine peut



LOCOMOTIVE A MARCHANDISES A HUIT ROUES ACCOUPLEES ET A BISSEL

Cette puissante machine compound à quatre cylindres a été construite par la Compagnie des chemins de fer de l'Est pour la remorque des trains de combustibles et de minerais circulant entre Valenciennes et Nancy. Elle pèse 73 tonnes dont 65 sont supportées par les roues motrices.

chines circulent entre Paris et Lyon. Il semble résulter jusqu'ici de ces essais que le compoundage est préférable à la simple expansion.

Quant à l'Etat, il a fait construire en 1912 vingt machines rapides à surchauffe et à simple expansion avec chaudières timbrées à 12 kg au lieu de 15 kg comme le sont celles des machines actuelles. Cette disposition lui a permis d'avoir des machines relativement légères qui fournissent un excellent service. Par ailleurs, il a affecté, comme le P.-L.-M., à un même service, deux types de machines à surchauffe identiques,

fournir en n'imposant pas aux pistons des vitesses exagérées. Les grandes roues permettent les grandes vitesses. Les petites sont réservées aux machines à marchandises. Le diamètre des premières est compris entre 1 m 90 et 2 m 10, celui des secondes entre 1 m 40 et 1 m 50 environ. Entre les deux se placent des roues de 1 m 75 à 1 m 85, qui caractérisent les *locomotives mixtes* : celles-ci ne diffèrent que par ce détail des locomotives rapides.

Nous donnerons une idée de l'influence que peut avoir un faible écart entre deux diamètres de roues motrices

en citant le fait suivant. La grande ligne de Paris à Dijon se divise en deux sections : l'une Paris-Laroche assez facile, l'autre Laroche-Dijon beaucoup plus difficile et comportant en particulier une longue rampe de 40 km.

Les trains lourds amenés de Paris par une machine 2600 s'arrêtent à Laroche et on remplace la 2600 par une 2500. A voir ces deux machines aucune différence n'apparaît : il n'y en a qu'une, presque insensible à l'œil. C'est que les 2600 ont des roues motrices de 2 m et les 2500 de 1 m 85 seulement. Cette faible réduction suffit pour permettre aux 2500 de développer un effort de traction supérieur à celui des 2600 et de gravir une côte devant laquelle leurs cousines reculeraient. Elles vont moins vite, sans doute, mais on est sûr qu'elles ne *flanquent* pas.

C'est par l'intermédiaire des roues motrices que s'exerce sur le rail l'effort moteur de la vapeur, transmis par le piston et les bielles. Lorsqu'on a peu à peu accru cet effort sur les types modernes des machines, il a fallu qu'il morde sur le rail. Or avec un seul essieu, l'adhérence de la roue sur le rail ne serait pas suffisante et sous l'effort trop grand, la roue *patinerait*, c'est-à-dire qu'elle tournerait sur place sans avancer.

Pour permettre à l'effort moteur de s'exercer utilement, il a donc fallu accroître le nombre des essieux moteurs et les accoupler : l'adhérence du premier s'augmente de l'adhérence des autres et on peut tripler l'effort moteur de la vapeur sans que la roue patine.

Actuellement, la plupart des locomotives modernes ont au moins trois essieux moteurs accouplés : on s'est arrêté à ce nombre pour les machines rapides afin de ne pas accroître leur rigidité.

Mais dans les locomotives à marchandises, qui ne circulent qu'à faible vitesse, le nombre des essieux accouplés est de quatre au moins, parfois de cinq ou six.

Pour porter le poids de la machine, sans que la charge par essieu dépasse 18 tonnes, il a fallu ajouter aux roues

motrices des roues porteuses, placées à l'avant et parfois à l'arrière. En même temps, en vue de faciliter la circulation de la machine dans les courbes, on a rendu l'essieu d'avant mobile autour d'un axe vertical : ainsi le train de roues épouse mieux la voie. Cet essieu mobile s'appelle un *bissel*. Pour les machines rapides, on remplace cet essieu unique par un petit chariot à deux essieux, appelé *bogie*, au centre duquel l'avant de la machine repose par l'intermédiaire d'un pivot.

Les machines à marchandises, ou d'une façon plus générale, les machines qui ne dépassent pas la vitesse de 60 km à l'heure sont munies le plus souvent d'un simple bissel. Mais le bissel ne supporte pas les grandes vitesses et les machines rapides sont toujours munies d'un bogie.

DIFFÉRENTS TYPES DE LOCOMOTIVES

C'est, de nos jours, par le nombre et la disposition relative des essieux moteurs et des essieux porteuses qu'on caractérise les différents types de locomotives, puisque par ailleurs tout est unifié. Cet usage nous est venu d'Amérique, ainsi que les noms adoptés. Mais, outre le nom spécifique, on a pris l'habitude de désigner chaque type par une notation composée de trois chiffres dont le premier indique le nombre d'essieux porteuses à l'avant, le second le nombre des essieux accouplés, le troisième enfin le nombre des essieux porteuses à l'arrière, et qui s'énoncent dans cet ordre.

Ainsi une locomotive comportant un bogie et trois essieux accouplés est du type 2-3-0. Une locomotive qui compte en outre un essieu sous le foyer est du type 2-3-1. Une locomotive à bissel avant et cinq essieux accouplés est une 1-5-0, etc., etc.

Quant aux noms sous lesquels on désigne souvent ces types, ce sont les suivants (nous ne donnons que les plus usuels) :

Voyageurs	}	2-3-0	Ten-Wheel.
		2-3-1	Pacific.
		1-3-1	Prairie.

Marchandises	}	1-4-0 Consolidation.
		1-4-1 Mikado.
		1-5-0 Décapod.

C'est sur cette base que le réseau de l'État français a établi sa nouvelle numérotation. Chacune de ses machines porte un double numéro : le premier désigne son type, le second est son numéro d'ordre dans ce type. Ainsi la machine 231-060 est la machine n° 60 du type 231 ou *Pacific*. La machine 140-022 est la machine n° 22 du type 140 ou *Consolidation*.

UNIFICATION DES TYPES

L'un des caractères des locomotives modernes, c'est l'unification progressive des types d'un réseau à l'autre. Il y a vingt ans encore, chaque administration mettait comme une coquetterie à persister dans certains dispositifs ou même dans certains détails qui la personnifiaient, et on reconnaissait au premier regard le réseau auquel appartenait une machine donnée. Actuellement il y a eu unification à peu près complète des dispositifs adoptés et les réseaux ont été amenés peu à peu à se plier à des règles de construction communes : plus, en effet, on se rapproche des limites de poids et d'encombrement, plus le nombre des solutions possibles se restreint. Il n'est pas jusqu'aux détails qui n'aient subi cette loi, jusqu'à l'aspect et à la silhouette même des machines.

Les inconvénients eux-mêmes ont été unifiés. L'un des défauts de toutes les grosses locomotives modernes est en effet que leur chaudière si longue masque au mécanicien une partie de la voie alors qu'il devrait toujours pouvoir surveiller au loin le chemin qu'il va parcourir. En Angleterre, pour améliorer cette visibilité, on a été jusqu'à modifier les formes de la boîte à feu. De même, avec l'obligation d'écourter jusqu'à l'extrême limite la cheminée, pour pouvoir malgré tout passer sous les ponts, on se trouve favoriser le rabattement de la fumée sur l'abri du mécanicien et ce panache épais peut masquer un instant

la vue d'un signal et causer un accident.

Les Chemins de fer de l'État se sont, les premiers en France, préoccupés de la question, et font actuellement des recherches pour parer à ces inconvénients.

QUELQUES CHIFFRES

Pour ceux de nos lecteurs que les chiffres n'effraient pas trop, nous compléterons ces vues générales par quelques indications précises.

Les grosses locomotives actuelles pèsent à vide environ 70 tonnes, quelquefois 80 et plus. Elles peuvent atteindre 95 tonnes en ordre de marche. Le tender pèse couramment, à vide, de 20 à 25 tonnes, et 40 à 50 tonnes en ordre de marche. Machine et tender réunis peuvent atteindre 150 tonnes : à eux deux, ils pèsent autant que le tiers et, souvent, la moitié du train à remorquer. Et on a constaté qu'une machine dépense, à se mouvoir seule, le tiers de sa puissance !

La consommation peut atteindre 2 tonnes de charbon par heure : pour un parcours de trois heures, moyenne des parcours effectués sans arrêt, c'est donc 6 000 kilogrammes de houille ou de briquettes que le chauffeur doit manipuler et charger dans le foyer.

Quant à la consommation d'eau, du « bouillon », comme disent les mécaniciens et chauffeurs en leur argot, elle peut atteindre dans le même temps plus de 25 000 litres !

Ces chiffres de consommation expliquent pourquoi on est arrivé à donner aux tenders les capacités que nous leur connaissons. Il y a quelque quinze ans, les grands tenders de machines rapides contenaient 15 mc d'eau et 3 tonnes de charbon. Aujourd'hui les modèles courants contiennent 22 à 24 mc et 6 tonnes de houille. Certains tenders arrivent à 28 et même à 30 mc ! Rien d'étonnant donc à ce que ces véhicules pèsent à vide près de 30 tonnes et, chargés, près de 60 : tous les derniers modèles sont montés sur bogies.

Au point de vue de l'entretien, on estime que quatre hommes sont en per-

ACCROISSEMENT DE LA PUISSANCE DES LOCOMOTIVES FRANÇAISES



Locomotive express « American » (1889).

Ces quelques schémas donnent toute l'histoire de la locomotive en France depuis quinze ans. On peut dire que son véritable essor commence en 1889 avec l'adoption du chariot porteur à quatre roues ou bogie qui



Locomotive express « Ten Wheel » (1905).

permet l'inscription facile dans les courbes aux grandes vitesses.

Le poids que peut supporter chaque essieu moteur est limité en France par des considérations de sécurité relatives aux ponts et ne peut dépasser 18 000 kg.

Les trains de voyageurs ne pesaient



Locomotive express « Pacific » (1910).

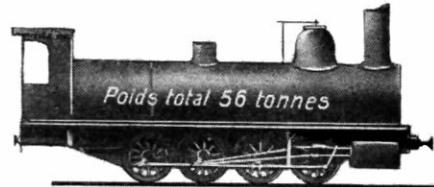
guère en 1889 plus de 200 tonnes; on pouvait en assurer la traction au moyen de la locomotive à deux essieux accouplés et à bogie que représente notre premier schéma. La généralisation du matériel à couloirs a fait ensuite passer le poids des trains à 300 tonnes ce qui a nécessité un effort de traction supplémentaire pour maintenir la

vitesse aux environs de 100 kilomètres à l'heure. La machine à trois essieux accouplés et à bogie répondit à ce besoin; elle pesait 70 tonnes au lieu de 45. Le poids des trains continuait à augmenter mais on ne pouvait songer à munir les locomotives



Locomotive à marchandises « Bourbonnais » (1870).

d'un quatrième essieu moteur accouplé. En effet la raideur des bielles d'accouplement les eût empêchées de passer dans les courbes sans danger. C'est donc au foyer et à la chaudière qu'on demanda un supplément de puissance; on augmenta leurs dimensions



Locomotive à marchandises à huit roues (1880).

et on supporta l'excès de poids par un essieu porteur arrière.

Pour le matériel à marchandises la progression a été la même comme le montrent nos schémas. En résumé il y a quinze ans une machine à voyageurs ne pesait avec son tender que 70 tonnes tandis qu'en 1912 le même ensemble représente un poids double, c'est-à-dire 140 tonnes.

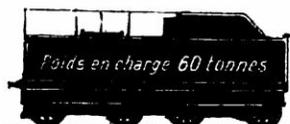


Locomotive à marchandises à bogie (1910).

LE POIDS DES TENDERS A SUBI UNE AUGMENTATION PARALLÈLE



Le poids du combustible embarqué varie de 4 000 à 5 000 kg



La capacité du tender en eau dépasse 20 000 litres.



manence occupés pour une seule locomotive; et le seul nettoyage de ses 3 600 machines coûte par an au P.-L.-M. 1 800 000 francs! Il est vrai qu'elles comptent parmi les plus soignées de l'Europe continentale et que la puissante compagnie peut s'offrir cette coquetterie...

Nous étonnerons sans doute beaucoup de nos lecteurs en leur disant qu'une locomotive se vend... au kilo! comme des pommes de terre.

Ce prix du kilo, qui s'entend de la machine complètement terminée et livrée, varie d'ailleurs, comme celui de toute marchandise, suivant le cours des matières premières (acier et cuivre) et aussi suivant la loi de l'offre et de la demande. Il varie aussi avec la complication du mécanisme, les droits de brevet pour certains appareils, les nouveautés qu'on a eu à étudier, etc.

Tout compte fait, il oscille entre 1 fr 50 et 2 francs. Il était d'environ 1 fr 60 à 1 fr 65 en 1911 et a atteint 1 fr 75 en 1912... Tout augmente!

Ce prix unitaire met une locomotive puissante à 130 000 ou 140 000 francs : quelques-unes ont dépassé le prix de 160 000 francs. Quant au tender, il coûte de 15 000 à 25 000 francs.

Ces machines, extrêmement coûteu-

ses, demandent à être maniées avec beaucoup de soin, et leur emploi a imposé aux réseaux des modifications elles aussi fort dispendieuses.

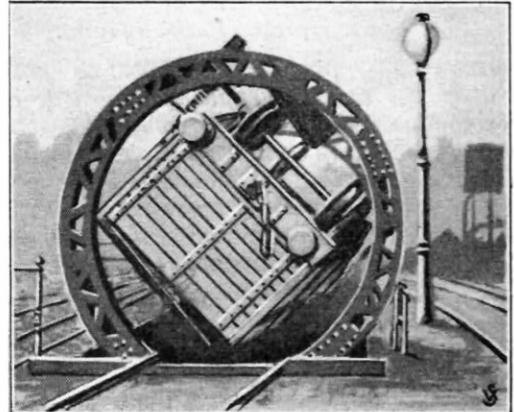
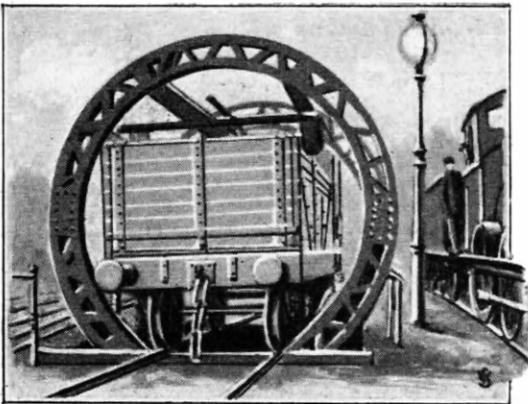
Ce sont d'abord les voies qu'il a fallu refaire complètement avec des rails plus longs, plus lourds, plus résistants, avec des ballasts plus compacts et plus importants. Ce sont des ponts qu'il a fallu reconstruire sur toutes les lignes où les grosses machines devaient passer. Ce sont des courbes qu'il a fallu adoucir, des attelages qu'il a fallu remplacer par d'autres plus robustes. Ce sont enfin des dépôts qu'il a fallu agrandir, des ponts tournants qu'il a fallu remplacer parce qu'ils étaient trop courts, des appareils de chargement mécanique du combustible qu'il a fallu installer, etc.

C'est dire à quelles coûteuses transformations ont été conduits nos grands réseaux du fait de la mise en service des machines modernes extra-puissantes. Il nous semble juste que le public soit mis à même d'apprécier leur effort.

Sur les 12 000 locomotives françaises existant à la fin de 1912, 4 000 ont été construites dans les dix dernières années. C'est à elles que s'applique tout ce que nous venons d'exposer.

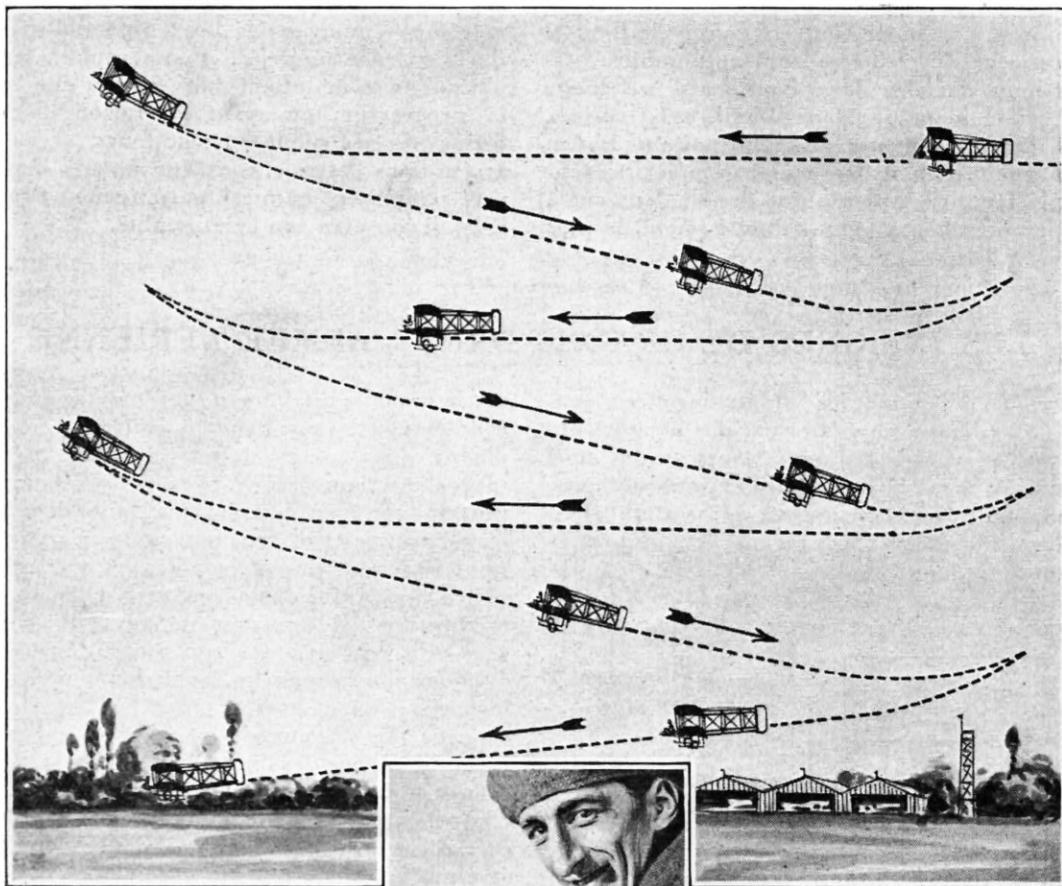
J. TRIBOT-LASPIÈRE.

POUR LE DÉCHARGEMENT RAPIDE DES WAGONS DE MINÉRAI



Les deux photographies ci-dessus montrent clairement le mode de fonctionnement de ces appareils de déchargement installés par une maison française pour une mine du Brésil.

LES ACROBATIES AERIENNES DE NOS AVIATEURS



C'EST sur la terre d'Amérique qu'est née la première machine volante, construite et expérimentée par les frères Wright. Depuis, il est vrai, notre pays est devenu la vraie patrie de l'aéroplane.

Néanmoins, c'est encore outre-Atlantique qu'ont été exécutées les plus audacieuses acrobaties aériennes.

C'est aux Etats-Unis que les vols « planés », « piqués », en « tire-bouchon » firent fortune. Faut-il rappeler la fameuse « tournée Moisant », véritable « tournée de la Mort » qui promena, à travers toute l'Amérique du Nord, l'équipe aux terrifiantes acrobaties dont les Garros, les Audemars, les Simon, les Barrier, représentants de la vieille Europe, nous ont rapporté quelques échantillons. De cette équipe, il est vrai, il ne reste guère que nos compatriotes; Hoxley, Johnstone, qui voulut tenter le saut périlleux dans l'espace,



LEGAGNEUX

Moisant lui-même payèrent de leur vie leurs folles audaces.

Depuis, l'aviation américaine est en voie de disparition : elle meurt de ces excès.

Mais, si les Américains ne sont plus spectateurs, chez eux, de ces fantaisies aériennes, ils les voient chez nous... même lorsqu'elles n'existent pas.

C'est ainsi que l'un de nos confrères new-yorkais nous apporte la description de la dernière performance réalisée par Legagneux.

Cette description, complétée par un dessin que nous reproduisons, nous apprend que Legagneux atterrit de façon fort originale. Alors qu'il évolue à quelque 1 200 m de hauteur, il pointe vers le ciel, coupe l'allumage, se laisse tomber, puis plane... à reculons; repart, repique vers le ciel, retombe... et recule de nouveau. Il répète ainsi ce mouvement de balancier jusqu'à son arrivée au sol.

Tout cela est fort bien; malheureusement ce n'est qu'imagination, et Legagneux, qui est donné par notre confrère comme le fameux coureur cycliste (?) et automobiliste (?) connu dans les deux continents, ne songe certainement pas à cueillir de tels lauriers.

Le dessin même, qui représente un biplan Farman, d'un modèle ancien déjà, est une simple fantaisie, attendu que depuis deux ans à peu près Legagneux — dont ce serait le plus

récent exploit — ne monte que des monoplans.

Enfin, il nous faut signaler la difficulté extrême — pour ne pas dire l'impossibilité — de la marche en arrière d'un aéroplane, engin qui ne se maintient dans les airs que par la progression en avant en raison de la forme de ses plans sustentateurs, et qui, arrêté dans l'espace, constitue un très mauvais parachute, même si, parfaitement équilibré, il conserve son horizontalité.

LES INSIGNES DE GRADES DANS L'ARMÉE AÉRIENNE

LES officiers et les soldats de notre « quatrième arme » portent des insignes qui servent à distinguer leurs grades ainsi que le service spécial de l'armée aérienne auquel ils appartiennent : aérostation (ballons sphériques libres ou captifs), dirigeables ou aéroplanes.

Les insignes des officiers-pilotes de dirigeables consistent en une aile d'or brodée



FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6



FIG. 7



FIG. 8

1. Officier-pilote de ballon dirigeable.

2. Officier-pilote d'aéroplane.

3. Sous-officier-pilote de dirigeable ou d'aérostat.

4. Sous-officier-pilote d'aéroplane.

5. Caporal du service des dirigeables.

6. Caporal du service des aéroplanes.

7. Mécanicien.

8. Soldat chargé des travaux de couture, autrement dit : gabier du service des dirigeables.

sur la manche du dolman, agrémentée d'une roue de gouvernail; pour les officiers-pilotes d'aéroplanes, la roue de gouvernail est remplacée par une étoile. Les sous-officiers portent sur leur manche une aile double brodée rouge et or avec une ancre au milieu pour le service des dirigeables, et avec une hélice pour celui des aéroplanes. Les caporaux portent les mêmes insignes que les sous-officiers, mais en drap rouge découpé et cousu, sur la manche. Nous donnons également les insignes spéciaux des hommes chargés des travaux de couture et des gabiers du service des dirigeables: la construction et la manœuvre des aéronefs exige en effet l'emploi d'une quantité considérable de tissus et de cordages qui demandent à être mis en œuvre par des spécialistes habitués à ces travaux délicats.

LA PRIVATION D'OXYGÈNE PEUT PROVOQUER L'ANESTHÉSIE

CERTAINS auteurs admettent que le sommeil anesthésique n'est pas autre chose qu'une asphyxie aiguë, différente cependant de celle qui se produirait dans un milieu simplement privé d'oxygène par la facilité plus grande avec laquelle dans ce dernier cas l'animal peut utiliser les réserves d'oxygène accumulées par ses tissus.

Cette hypothèse permettrait d'expliquer les curieux états d'anesthésie observés chez des animaux qui ont séjourné pendant un temps plus ou moins considérable dans un tube dont on a extrait l'oxygène.

M^{me} Anna Drzewina et M. Georges Bohn ont opéré sur des têtards de grenouille, sur certains papillons, etc. La plupart de ces animaux, après avoir présenté une période d'anesthésie plus ou moins longue, sont revenus spontanément à la vie.

AVEC LE PULMOTOR ON POURRA, DÉSORMAIS, RANIMER LES ASPHYXIÉS LES PLUS RÉCALCITRANTS

On emploie depuis longtemps le procédé classique de la respiration artificielle pour rappeler à la vie les asphyxiés par le gaz d'éclairage, l'oxyde de carbone, le lysol, de même que les noyés, les victimes d'accidents dus au courant électrique ou au chloroforme, etc.

Les différentes manœuvres utilisées dans

à être exécutées par des personnes exercées, ne manquent pas d'être longues et pénibles. La personne qui les effectue se fatigue rapidement, cependant que ses efforts n'amènent que très lentement de l'air frais aux poumons; ce n'est qu'après des manœuvres prolongées que l'on parvient à un succès qui demeure le plus souvent incertain.



UN POSTE DE SECOURS AUX NOYÉS UTILISANT LE PULMOTOR

Les scaphandriers ont ramené sur la berge un noyé dont on essaie de faire réapparaître les mouvements respiratoires à l'aide de l'aspiration et du refoulement d'air que provoque le jeu du pulmotor.

le but de ramener les asphyxiés à la vie sont bien connues. Elles ont toutes pour but de forcer le sang à se charger de l'oxygène en produisant artificiellement les mouvements d'inspiration et d'expiration.

C'est pour cela qu'on fait effectuer aux bras de l'asphyxié des mouvements dont le résultat est de dilater ou de comprimer la cage thoracique. Les poumons suivent la paroi costale dans ces différents mouvements.

Les tractions rythmées de la langue qui accompagnent d'ordinaire cette gymnastique passive ont une grande influence pour la réapparition des mouvements respiratoires spontanés et le secret de leur action est d'ordre nerveux.

Ces différentes manœuvres, encore qu'elles demandent, pour être réellement profitables,

Le besoin de trouver quelque chose de meilleur que le procédé ordinaire s'est surtout fait sentir depuis qu'on connaît les merveilleux effets qu'exerce l'oxygène sur l'activité des poumons et sur celle du cœur, même lorsque ces organes sont presque complètement arrêtés.

L'appareil automatique de rappel à la vie que nous décrivons ici, utilise précisément la puissance régénératrice de ce gaz et il revêt la forme d'un simple inhalateur d'oxygène dont les usages thérapeutiques sont si fréquents.

Le principe de construction de cet appareil, appelé « Pulmotor », est le suivant :

Une tuyère unique donne passage à l'air, qu'il soit refoulé par la machine (air d'inspiration) ou aspiré par elle (air d'expiration). Le passage du « refoulement » à

l'« aspiration » se fait automatiquement ; le rythme de la respiration se règle spontanément suivant la grosseur des poumons, et comme l'air comprimé et l'aspiration ne sont pas nuisibles à l'organisme, on obtient cet effet, en apparence paradoxal, qu'un corps complètement inanimé commence à respirer régulièrement dès qu'on le met en communication avec l'appareil.

Si l'organisme en état de mort apparente conserve encore une légère circulation du sang, si faible soit-elle, les poumons s'approvisionnent d'oxygène comme dans la respiration naturelle et cela fournit les conditions les plus favorables pour ramener un asphyxié à la vie.

L'ensemble de l'appareil, relativement simple, est contenu dans une boîte en bois, légère et peu encombrante, qui peut être portée commodément par une seule personne.

LE FONCTIONNEMENT DU « PULMOTOR »

Pour la mise en service de l'appareil, on relève le couvercle de la boîte. Celle-ci renferme deux appareils distincts : un inhalateur d'oxygène pour les inhalations ordinaires, qui est fixé au couvercle de la boîte, et l'appareil proprement dit pour la respiration artificielle, qui se trouve à l'intérieur de la boîte.

Le cylindre à oxygène *C* et le régulateur *D* sont communs aux deux appareils, et, en déplaçant à gauche ou à droite un levier convenablement disposé sur ce régulateur *D*, on met en action l'un ou l'autre appareil.

L'oxygène, comprimé dans le cylindre d'acier, est retenu par sa soupape de ferme-

ture *V*. Dès qu'on ouvre cette dernière, il faut que l'un des deux appareils commence à fonctionner.

Le cylindre contient 330 litres d'oxygène, ce qui suffit pour entretenir l'activité du pulmotor pendant quarante minutes.

L'oxygène passe du régulateur à une tuyère d'aspiration *S* qui aspire, avec une certaine énergie, une grande quantité d'air et qui chasse cet air avec la même énergie (par refoulement) dans le tuyau souple, disposé en avant de cette tuyère. Celle-ci, on le voit, sert de moteur pour remplir et vider alternativement les poumons.

Le pulmotor est établi pour une pression correspondant à une colonne d'eau de 20 cm, et une puissance d'aspiration correspondant à une colonne de 25 cm.

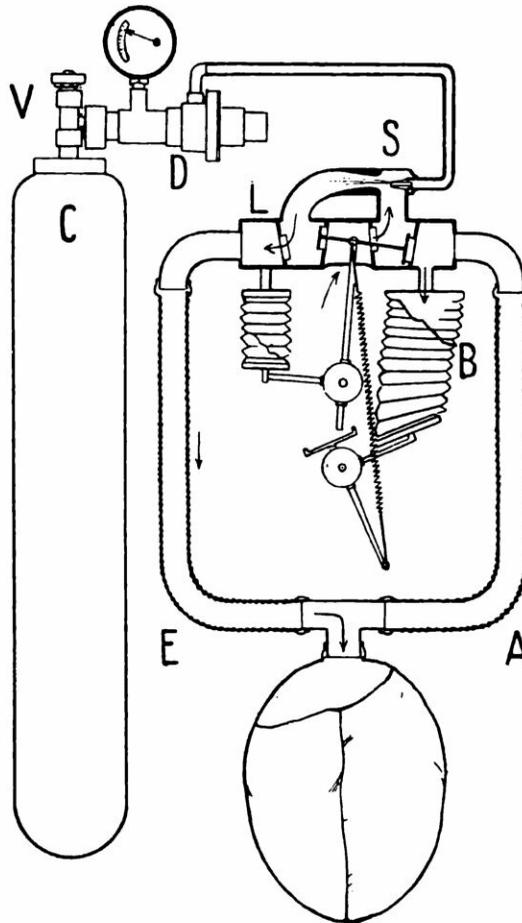
Un autre organe essentiel, c'est la chambre de distribution d'air *L*, munie de soupapes de distribution sans frottement qui ne sont influencées ni par les impuretés ni par les liquides.

L'ASPIRATION ET LE REFOULEMENT SE PRODUISENT AUTOMATIQUÉMENT

L'originalité la plus remarquable de l'appareil consiste, toutefois, en un petit soufflet en cuir plissé en accordéon *B*, qui

permet, sans interruption, de passer automatiquement de l'aspiration au refoulement et réciproquement.

Dès que les poumons sont pleins, le soufflet se gonfle, et son mouvement met automatiquement les soupapes sur l'« aspiration ». L'opération contraire se produit ensuite : lorsque les poumons sont vides, le



DESCRIPTION SCHEMATIQUE DU « PULMOTOR »

C, cylindre à oxygène. — *V*, soupape de fermeture. — *D*, régulateur. — *S*, tuyère d'aspiration et de refoulement. — *L*, chambre de distribution. — *B*, soufflet en cuir qui permet de passer automatiquement de l'aspiration au refoulement. — *E*, tuyau servant à l'arrivée de l'air pur. — *A*, tuyau d'évacuation de l'air que la respiration a chargé d'acide carbonique.

soufflet se contracte, les soupapes sont remises automatiquement sur le « refoulement », et ainsi de suite.

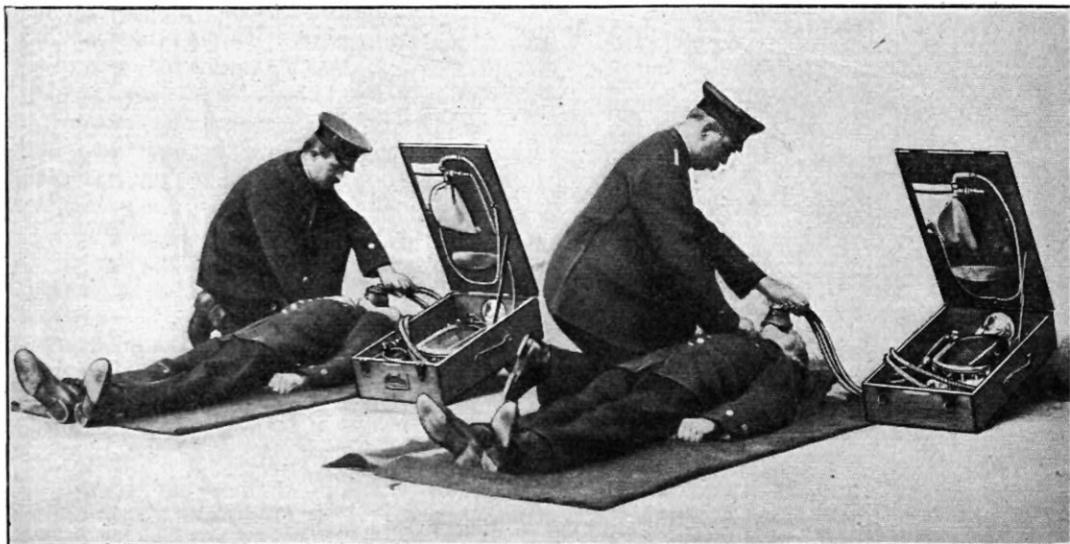
C'est ainsi que le rythme respiratoire voulu s'établit spontanément, avec une vitesse variable en raison inverse de la capacité des poumons.

Le sauveteur peut, entre temps, consacrer toute son attention à des choses plus importantes, surtout à tenir la trachée-artère ouverte, et l'œsophage fermé.

Le masque comporte deux tuyaux qui sont essentiels pour le succès de la respiration artificielle.

cheminée — on ne peut que désirer la généralisation d'un procédé qui permet de lutter avec efficacité contre la mort par asphyxie.

Il y a, chez tous les asphyxiés, un stade pendant lequel il est encore possible de les rappeler avec succès à la vie. Nombre d'entre eux ne meurent que par suite du retard apporté dans l'exécution des manœuvres qui les auraient sauvés. Le cœur est arrêté, mais il lui suffit de recevoir un sang qui s'est enrichi d'oxygène au niveau des poumons pour recommencer à battre. De plus, il y a des rapports nerveux très étroits entre le rythme de la



LE RAPPEL A LA VIE DE POMPIERS ASPHYXIÉS PAR DES GAZ DÉLÉTÈRES

Le corps des sapeurs-pompiers de Berlin a été muni de pulmotors. On voit ici deux victimes qu'on s'emploie à ranimer à l'aide de ce nouveau mode de respiration artificielle.

L'un d'eux, le tuyau *E*, sert exclusivement à l'arrivée de l'air pur, tandis que l'autre, le tuyau *A*, sert exclusivement à l'évacuation de l'air comprimé, qui contient de l'acide carbonique. De cette façon, l'air résiduel ne peut pas retourner dans les poumons. La liaison étroite entre les tuyaux du pulmotor et les organes respiratoires est assurée par un masque qui recouvre la bouche et le nez.

Le corps des sapeurs-pompiers de Berlin se sert d'un pulmotor légèrement modifié; il est muni d'un tuyau qui permet de le relier à un cylindre à oxygène plus volumineux.

Si l'on songe aux mille dangers qui menacent quotidiennement les ouvriers des différentes industries et ceux qui nous guettent en voyage, au théâtre, ou même simplement durant notre sommeil — par suite du mauvais fonctionnement d'une

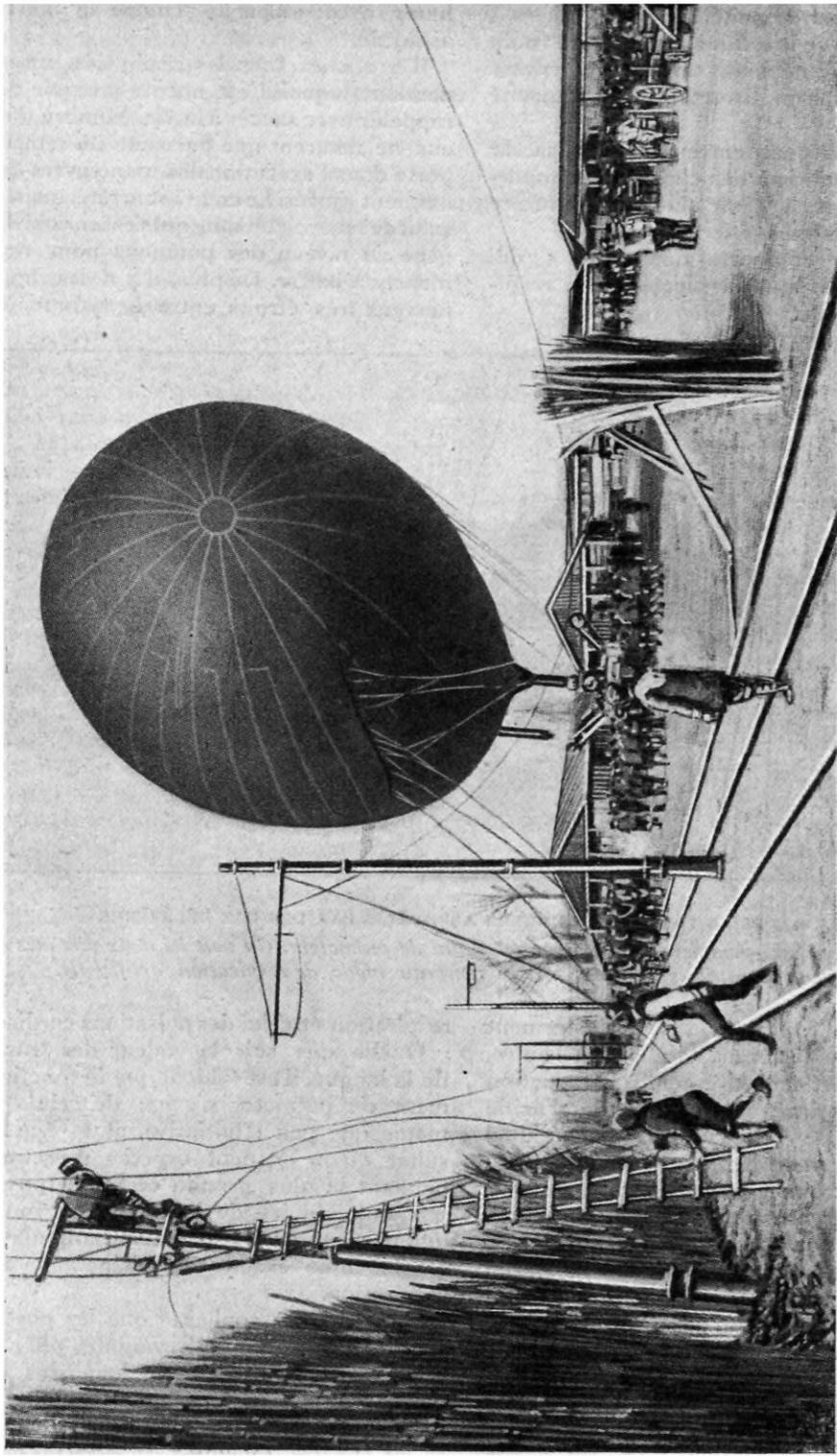
respiration et celui des pulsations cardiaques.

Quelle que soit la valeur des tractions de la langue, il est évident que le fonctionnement du pulmotor n'exige de celui qui le manie que peu d'initiative, alors que le résultat qu'on en peut espérer présente cependant la plus grande certitude possible, par suite du jeu de l'air qu'il provoque et qui, par son aspiration et son refoulement, est la copie exacte du phénomène de la respiration.

Il est donc à souhaiter que les postes de secours, que l'on établit toujours plus nombreux dans les villes et le long des cours d'eau, soient tous munis d'un appareil qui permet de ranimer les asphyxiés, les noyés et, en général, tous ceux qui sont en état de mort apparente.

A. GRADENWITZ.

LES JAPONAIS AUSSI COMMENCENT A AVOIR DES HISTOIRES DE DIRIGEABLES MILITAIRES



AÉROSTAT RECAPTURÉ APRÈS UN VOYAGE TERRIBLE DANS L'OURAGAN

Surpris en plein vol par le mauvais temps, les officiers japonais ramenaient le ballon à l'atterrissage, lorsqu'un coup de vent le jeta contre un bâtiment, arrachant la nacelle et blessant les aéronautes. Le ballon atterrit de lui-même, trois heures après, à Gondahara, à 20 km. de Tokio, après avoir quelque peu ravagé les fils du télégraphe et du trolley de la localité.

UNE MACHINE CONSTRUITE A LEVALLOIS REALISE LA PHOTOGRAPHIE AUTOMATIQUE

ON admirait déjà les machines automatiques servant à développer les clichés photographiques. Voici que maintenant une nouvelle machine automatique accomplit de point en point ce travail si délicat qu'est la production complète d'un portrait sur papier genre platine, sans le moindre secours extérieur.

Cette machine paraît vivante : son cœur est un moteur électrique, ses artères des fils, ses muscles des électro-aimants, et son sang le courant électrique. Elle se nourrit aussi... d'argent. En effet, il faut introduire entre ses lèvres métalliques une pièce de monnaie, et alors on n'a qu'à s'asseoir sur le tabouret placé devant l'objectif pour obtenir, trois minutes après, une photographie sur papier préparée de la même façon que dans un atelier de photographie.

Le problème à résoudre était beaucoup plus complexe que celui de la distribution de tablettes de chocolat ou d'autres produits alimentaires. En effet, entre la distribution d'une tablette de chocolat, qui est d'abord préparée dans une usine, et la distribution d'un portrait qui doit se fabriquer sur place automatiquement par l'appareil lui-même, il y a une énorme différence. On avait réussi jusqu'à présent la construction d'appareils produisant des photographies par l'ancien procédé Daguerre, sur un morceau de tôle; ce petit portrait avait peu d'utilité et très peu de valeur artistique.

L'appareil dont il est question ici donne une photographie sur papier au platino-bromure. Il doit son fonctionnement impeccable à ce que l'inventeur, au lieu de chercher à résoudre le pro-

blème par une combinaison de mouvements d'horlogerie compliqués : leviers, cames et excentriques, a imaginé un appareil qui fonctionne entièrement et exclusivement par l'électricité; les 54 manipulations, nécessaires pour produire cette photographie, sont obtenues



VUE EXTÉRIEURE DE LA MACHINE A PORTRAITS

Il suffit au sujet de s'asseoir sur le tabouret et, lorsqu'il a pris devant le miroir viseur l'expression désirée, d'introduire une pièce de monnaie qui mettra l'appareil en marche.

nues par des électro-aimants agissant sans mécanisme intermédiaire.

Dans cet appareil, les bains sont contenus dans des réservoirs en solutions séparées, pouvant se conserver plusieurs mois. Ces bains sont dosés dans de petits récipients intermédiaires en verre. Chaque photographie reçoit des bains frais ne servant qu'une fois, de sorte que les 100 épreuves que l'appareil peut produire sans avoir besoin d'être rechargé sont pareilles; la centième est aussi bien révélée et aussi vigoureuse que la première, même s'il s'écoule entre elles un long intervalle de temps.

On a évité l'oxydation des organes par les bains photographiques en amenant les bains par des tubes dans une cu-

vette verticale en celluloid; de cette façon, ni une goutte de liquide ni aucune émanation ne peut atteindre le mécanisme, qui, étant composé exclusivement d'électro-aimants, est d'ailleurs beaucoup moins sensible et moins fragile que les mouvements d'horlogerie.

L'appareil produit lui-même un éclairage artificiel, aussi doux et donnant un aussi bon modelé que celui qu'on obtient avec la lumière du jour dans un atelier de photographie; par conséquent l'appareil peut fonctionner la nuit ou le jour sans aucune différence dans les photographies livrées. L'appareil est revêtu d'enseignes lumineuses qui s'allument, s'éteignent, changent de couleur ou s'écrivent graduellement en lettres de feu, soit constamment, soit seulement pendant que l'appareil fonctionne.

La plupart des manipulations sont visibles, ce qui fait paraître ainsi le temps moins long au client qui attend l'achèvement de sa photographie, car il peut en suivre toutes les phases, et pas mal d'amateurs pourront prendre des leçons de cet opérateur inconscient.

Le fonctionnement de la machine est très simple. Sur le devant de l'appareil existe une ouverture par laquelle on insère une pièce de monnaie, après s'être assis sur le tabouret; à droite, dans l'avant, se trouve le petit miroir viseur et lorsque l'on se place au centre de ce miroir, on est au centre de la

photographie. Lorsque l'argent est introduit, il tombe derrière une glace où il reste visible toute la durée de l'opération afin d'éviter les pièces fausses que l'on ose mettre dans les autres distributeurs automatiques parce que cela ne se voit pas. La pièce d'argent en tombant produit un contact



VUE DE L'INTÉRIEUR DE L'APPAREIL

Le mécanisme qui détermine les divers déclenchements se compose d'une série d'électro-aimants agissant directement sans leviers intermédiaires.

électrique et l'appareil se met en marche. Aussitôt une sonnette se fait entendre, une petite enseigne, placée devant les yeux de la personne qui pose, s'éclaire et l'on peut lire : « Attention! Tournez la tête à droite, fixez la croix rouge au-dessus du miroir... et souriez! »

La lumière se produit dans l'auvent, puis une deuxième sonnerie retentit, et juste au-dessous de la croix rouge que doit fixer le sujet, une fente se découvre rendant visible la phrase traditionnelle : « Ne bougez plus! » A ce moment, la pose, qui est instantanée, a lieu; alors la lumière artificielle s'éteint, une deuxième inscription s'éclaire : « Merci. La pose est faite, vous pouvez vous lever. Dans trois minutes votre portrait sortira au bas de l'appareil. »

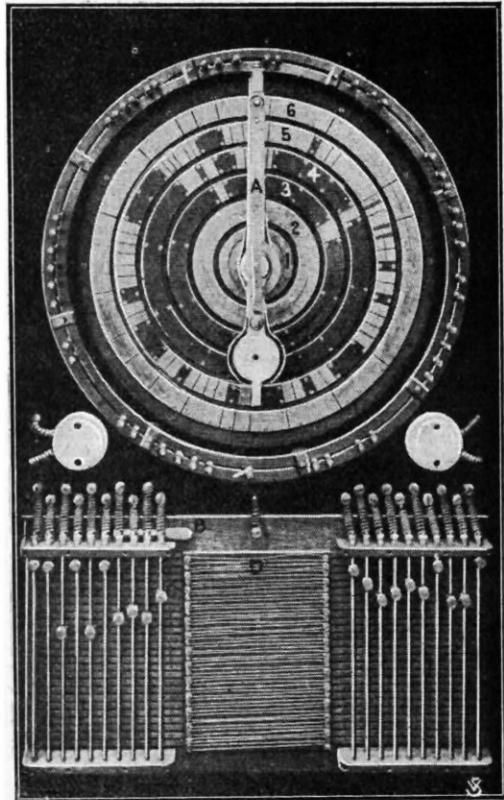
Entre temps une carte postale est tombée du magasin dans une cuvette en celluloïd et le révélateur a été envoyé, dosé exactement, du haut de l'appareil. Le développement ne demande que vingt secondes, car les bains répondent exactement aux besoins particuliers de cet appareil et au procédé photographique qui est tout nouveau. Cette opération terminée le révélateur s'écoule dans un autre récipient placé au bas de l'appareil, où s'accumulent tous les bains ayant servi. Après le développement viennent dans l'ordre voulu, sept autres bains, achevant complètement la photographie et éliminant le fixage, ennemi de la durabilité. Aussitôt le dernier bain écoulé, la cuvette s'ouvre en dessous et la carte postale tombe sur un petit plateau maintenu immobile par deux électro-aimants; aussitôt la photographie tombée, ce plateau se met à tourner à une vitesse de 5 000 tours par minute, en séchant complètement la photographie par la force centrifuge. Ce mode de séchage a un énorme avantage sur la chaleur, car il ne ramollit pas la gélatine.

Après avoir tourné, le plateau revient à sa position primitive, et les crochets retenant la photographie sont attirés par un autre électro-aimant ce qui lui permet de glisser et de sortir au bas de l'appareil où elle est à la disposition du client.

L'appareil est honnête, car si, pour une raison quelconque la photographie n'est pas délivrée, l'argent qui jusqu'alors est resté visible derrière la glace revient dans la sébile, où il peut être repris.

Au moment où la photographie sort, une sonnerie se fait entendre, et une petite enseigne s'éclaire avec l'inscription : « Introduisez un sou ici pour obtenir une enveloppe transparente. » Cela fait, l'appareil est arrêté, l'ouverture pour l'introduction de la

monnaie se découvre à nouveau et l'opération peut recommencer. Un petit compteur électrique permet à l'inspecteur de voir instantanément le nombre de cartes restant encore dans l'appareil, et ce petit compteur



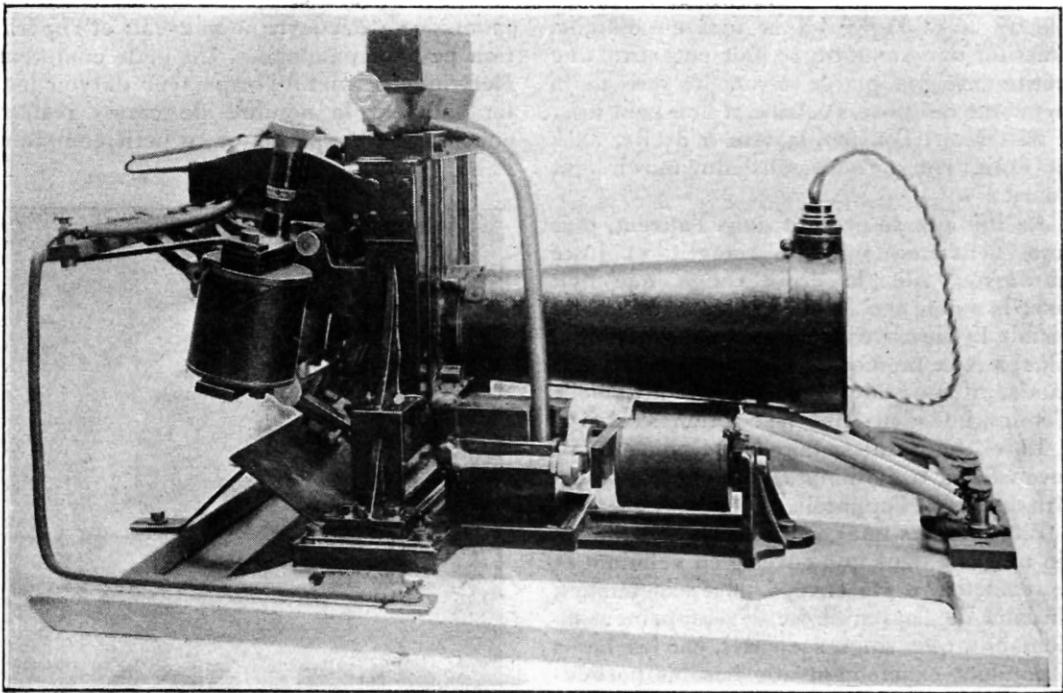
LE DISTRIBUTEUR DE COURANT

A Aiguille tournante actionnée par un petit moteur électrique distribuant le courant nécessaire à toutes les manipulations de l'appareil. — *B* Tableau des résistances de réglage des vitesses du moteur. — *C* Curseurs servant à régler les vitesses du moteur. — *D* Résistances en métal. — 1, 3, 4, 5 Cercles en cuivre portant les plots correspondant à toutes manipulations de l'appareil. — 2 et 6 Cercles en cuivre portant les plots de fermeture du circuit; celui-ci actionne le moteur qui entraîne l'aiguille *A*.

coupe automatiquement à la centième photographie le courant électrique, et ferme l'ouverture servant à l'introduction de la monnaie, évitant ainsi le fonctionnement à vide de l'appareil.

Toutes ces manipulations sont produites par un combinateur que l'inventeur appelle son distributeur de courant.

On voit que tout a été prévu dans cette machine, et malgré la rapidité invraisem-



MÉCANISME INTÉRIEUR AVEC LA CUVETTE DE DÉVELOPPEMENT VERTICALE AU CENTRE

C'est dans cet appareil que s'effectue le développement automatique du négatif et qu'est obtenue l'épreuve définitive sur papier qui est ensuite distribuée au client.

blable avec laquelle toutes les manipulations se suivent, le portrait, loin d'être médiocre, est au contraire artistique, doux et modelé.

Cet appareil peut rendre de grands services à tous ceux qui ont besoin de leur photographie pour répondre aux exigences des administrations, pour obtenir des permis

de chasse, des cartes d'identité, des permis de conduire, etc.

On dit souvent que la fonction crée l'organe; ici, l'organe créera sûrement la fonction et l'on trouvera mille occasions de se faire photographier par cet opérateur qui n'intimidera plus les personnes même les plus craintives devant l'objectif ordinaire.

Il règne une grande activité dans les chantiers navals japonais

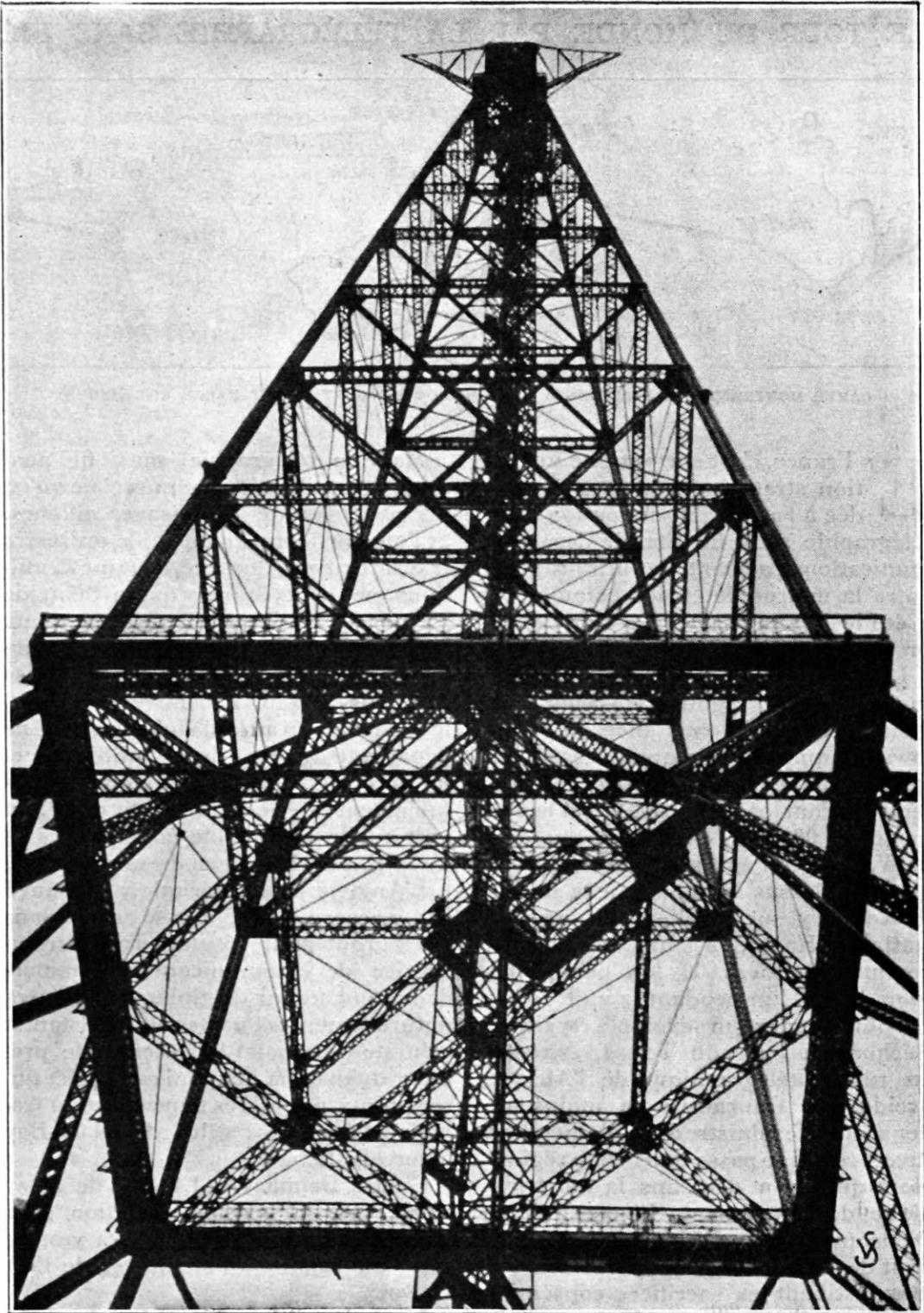
DURANT la deuxième moitié de l'année 1912, ceux de la Mitsu Bishi ont terminé le paquebot le *Yokohama Maru*, d'un tonnage de 6 470 tonnes, et un chalutier à vapeur, le *Himeshima-Maru*, de 234 tonnes; à noter cette construction intéressante de chalutiers à vapeur dans les eaux japonaises. Tout récemment, ces mêmes chantiers avaient en construction le croiseur le *Yahagi*, la canonnière *Yung-Fung*, le croiseur le *Kirshima*, de 27 500 tonnes, puis un gros steamer de 9 200 tonnes, un autre navire à vapeur de 10 900 tonnes et divers petits bateaux : chalutiers, yachts, péniches à vapeur, etc...

A Chicago, on vient de reclasser les sept merveilles du monde

ON lit dans l'*Electrician* qu'un magazine populaire de Chicago, ayant adressé un questionnaire à un grand nombre de savants du monde entier, a reçu des réponses d'après lesquelles la télégraphie sans fil serait considérée comme la plus grande des sept merveilles du monde moderne. Voici, du reste, l'ordre d'importance des sept découvertes qui, d'après les réponses au questionnaire ci-dessus, sont considérées comme les plus merveilleuses :

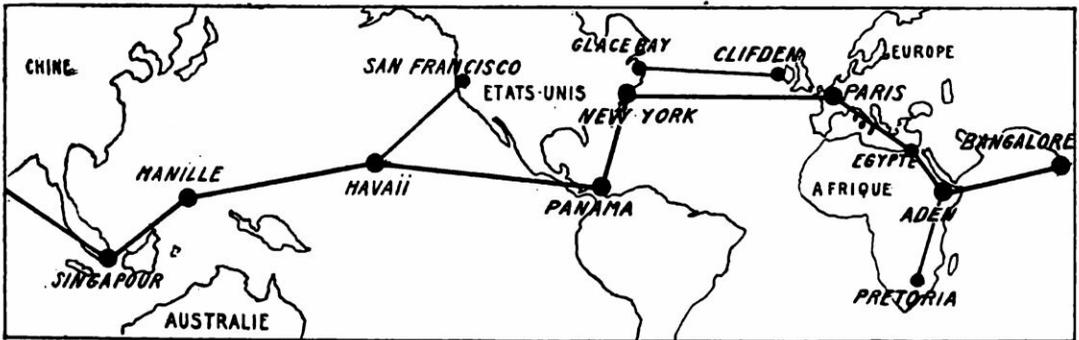
1^o la radiotélégraphie; 2^o le téléphone; 3^o l'aéroplane; 4^o le radium; 5^o les antitoxines; 6^o l'analyse spectrale; 7^o les rayons X ou rayons Röntgen.

LES POSTES DE T.S.F. RIVALISENT DE PUISSANCE



CURIEUSE VUE PERSPECTIVE DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DE L'ANTENNE D'ARLINGTON (VIRGINIE)
Le gouvernement des États-Unis a fait construire à Arlington un nouveau poste de T. S. F. comportant une antenne de 213 mètres. La station est munie d'appareils d'émission qui en font actuellement le poste le plus puissant du monde.

LE TOUR DU MONDE PAR LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



CARTE MONTRANT LES STATIONS A GRANDE PORTÉE DONT IL EST PARLÉ CI-DESSOUS

EN France, c'est surtout une utilisation stratégique qu'on a demandée à l'admirable invention de la télégraphie sans fil. Etablir des communications constantes et ultra-rapides entre la métropole et nos colonies, tel a été le but envisagé. Il est atteint ou presque.

La tour Eiffel, antenne idéale, effectue un service régulier à 3 000 km de distance avec une puissance de 10 kilowatts ; quand elle emploie les 40 kilowatts dont elle peut disposer, on l'entend pendant le jour à 4 000 km et la nuit jusqu'à 7 000 km, c'est-à-dire au delà de Washington en Amérique et, en Afrique, par-dessus le Sahara, à la station de Konakry, sur le golfe de Guinée. La station d'Hanoï, récemment ouverte, communique à 2 600 km pendant le jour, à 4 500 km pendant la nuit.

Pour donner un exemple typique, Béchar, au pays du Tchad, est relié au réseau télégraphique de l'Afrique occidentale française ; en moins de deux jours, le ministre des Colonies peut savoir ce qui se passe dans cette région, alors qu'il y a deux ans la mort tragique des lieutenants Figenschuh et Delacourneuve ne fut connue qu'au bout de 45 jours. Ces résultats merveilleux justifient les sacrifices consentis ; en temps de guerre ou simplement de tension diplomatique, que de services ne pourrait-on légitimement attendre de notre réseau de T.S.F. ?

Mais la télégraphie sans fil peut avoir une utilisation commerciale qu'on n'a pas manqué d'envisager ailleurs. Si l'on considère qu'un câble ordinaire transatlantique duplexé, coûtant 25 millions, ne peut fournir qu'un débit de 35 mots à la minute, alors que deux stations de télégraphie sans fil pourraient effectuer ce service à une vitesse au moins deux fois et demie plus grande, moyennant un prix d'établissement ne dépassant guère deux millions et un prix d'entretien et d'exploitation notablement inférieur à celui du câble, on voit quelle formidable concurrence la T. S. F. peut faire à ce dernier.

L'Angleterre, l'Amérique y ont songé et, d'accord, ont dressé des plans qui auront pour résultat d'assurer un service de communications commerciales tout autour du globe. On utilisera naturellement les postes déjà existants : celui de Cornwall (Angleterre), le premier qu'installa Marconi en 1901 et qui servit aux premières expériences à travers l'Atlantique ; celui de Glace-Bay (Nouvelle-Ecosse).

C'est à Belmar (N. J.), près de New-York, que la prochaine station sera érigée. La transmission se fera vers la zone du canal de Panama et de là à Hawaï.

La station d'Hawaï, une des plus puissantes de ce groupe, communiquera avec Panama, San-Francisco et les Philippines et bientôt avec une station

projetée pour la Nouvelle-Zélande.

Manille, la dernière station du groupe américain, sera reliée vers l'est avec Singapour, poste du groupe anglais. Des communications ininterrompues s'établiront par les stations de Bangalore et d'Aden. De là, les communications transmises vers le sud, par-dessus les grandes montagnes d'Abyssinie et les déserts de l'Est africain allemand, atteindront Prétoria, dans l'extrême Afrique du Sud.

Il est probable que la station de Prétoria sera appelée à communiquer avec celle que l'on se propose d'établir à Buenos-Ayres.

Retournant à Aden sur la Mer Rouge, nous pourrions parler à une station d'Égypte ; de là, par un bond prodigieux, le message franchira la Méditerranée, remontera l'Italie, traversera les Alpes et arrivera à Paris, à Berlin ou à Londres. Tout cela en quelques minutes.

D'Angleterre, on empruntera la route actuelle de Clifden (Irlande) à Glace-Bay (Nouvelle-Écosse), pour parler avec le Canada, ou on utilisera la nouvelle station plus puissante de Londres, et on rejoindra le point de départ, New-York-Belmar.

Ainsi nous aurons fait le tour du monde en neuf étapes.

Mais on songe à établir encore d'autres stations, et cette chaîne qui entoure le globe ne sera que l'artère principale d'un grand système.

Des embranchements seront établis dans tous les pays, et dans un avenir très prochain, un vaste réseau sera établi dans l'Amérique du Sud.

Quand son installation sera parfaite, s'ouvrira l'ère des communications à bon marché. Les tarifs actuels seront considérablement diminués.

Le prix d'un câble sous-marin pouvant couvrir une distance de 3 000 milles, varie de 35 à 50 millions alors

que deux stations de télégraphie sans fil, capables de remplir le même but, coûtent seulement 3 millions. Le câble doit pouvoir faire 2 500 000 fr d'affaires afin de subvenir à son propre entretien, alors que 2 % de cette somme suffisent pour la télégraphie sans fil.

Deux millions de mots à 1 fr 25 le mot donnent une somme juste suffisante pour couvrir les frais d'entretien du câble, alors que le même nombre de mots à demi-tarif, non seulement paieront les frais d'entretien de la télégraphie sans fil, mais permettront de prélever 35 % de la recette pour amortir le capital.

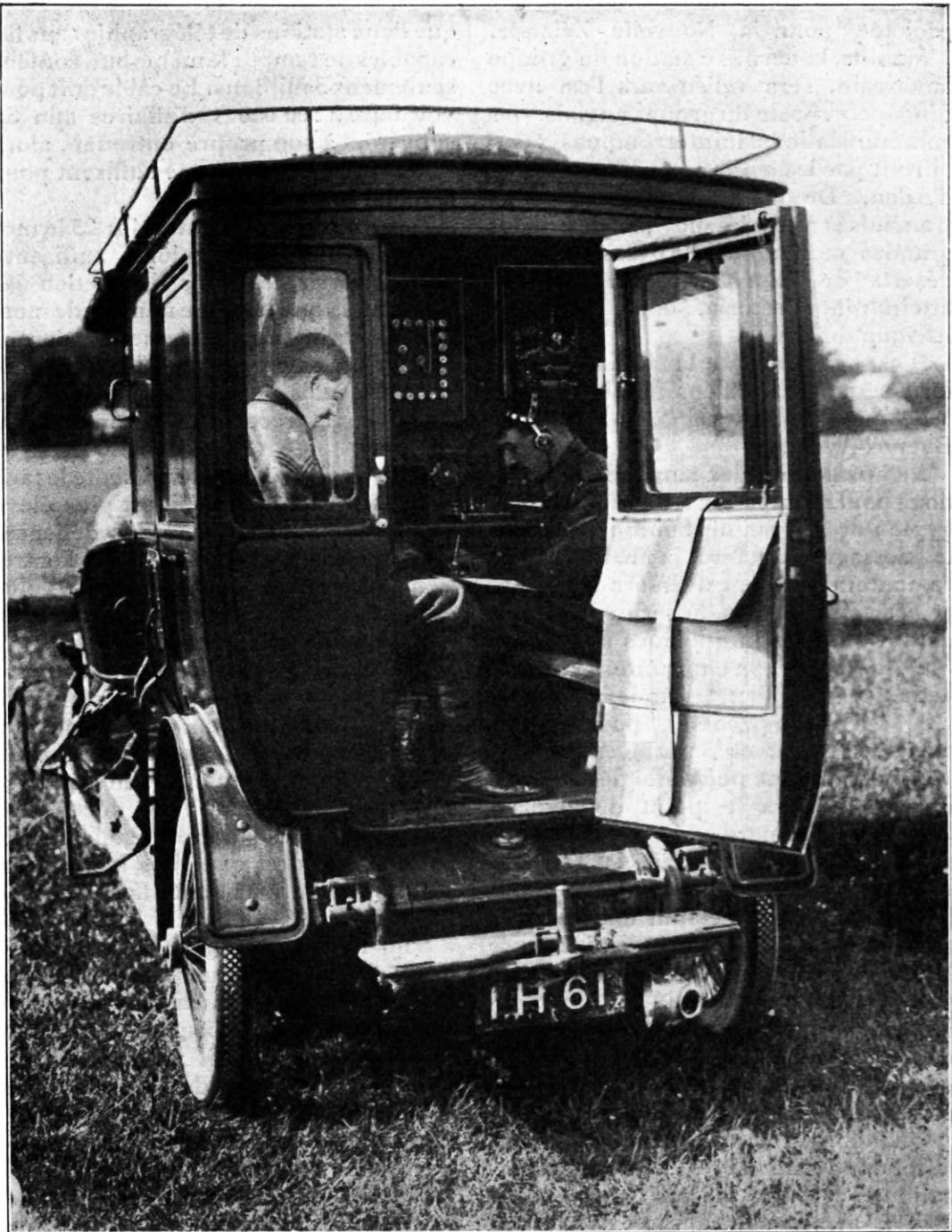
Il est vrai qu'à l'heure présente le tarif de la télégraphie sans fil est plus élevé que celui du câble, mais les dépenses afférentes aux réparations et à l'entretien d'un câble sont beaucoup plus élevées que les dépenses d'entretien d'un poste de télégraphie sans fil.

Une compagnie possédant 3 000 milles de câbles submergés doit avoir un bâtiment tout prêt à prendre le large et à aller effectuer les réparations nécessaires, sur quelque point que ce soit. Cela représente une dépense de 1 250 000 fr. Les stations de télégraphie ne couvrent que quelques mètres carrés, les réparations sont effectuées facilement et vite.

Sans fil, sans câble, pour transporter un courant électrique, sans rien qui soit perceptible aux sens, au moyen de vibrations qu'on ne peut ni voir, ni entendre, ne semble-t-il pas merveilleux qu'il soit possible de communiquer d'un continent à un autre, par-dessus d'énormes étendues de mer, et même travers les substances que nous avons l'habitude de considérer comme des corps solides, à l'exception toutefois des conducteurs ordinaires d'électricité qui seuls sont impénétrables aux subtiles ondes hertziennes.

B. RAVENNE.

LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL SUR LE CHAMP DE BATAILLE



FOURGON DE T. S. F. CONSTRUIT PAR LA SOCIÉTÉ MARCONI POUR L'ARMÉE ANGLAISE

Les troupes anglaises stationnées au camp d'Aldershot disposent d'un fourgon spécial très confortablement installé, destiné aux opérations de transmission et de réception des messages de la télégraphie sans fil par les états-majors des armées en campagne. Le véhicule, construit par les ateliers de la Société Marconi à Chelmsford, est le premier de ce genre qui ait été livré à l'armée anglaise. Il constitue ainsi une « oreille toujours tendue » pour recevoir des communications intéressantes au sujet des mouvements de l'ennemi dont les messages interceptés peuvent donner des indications précieuses.

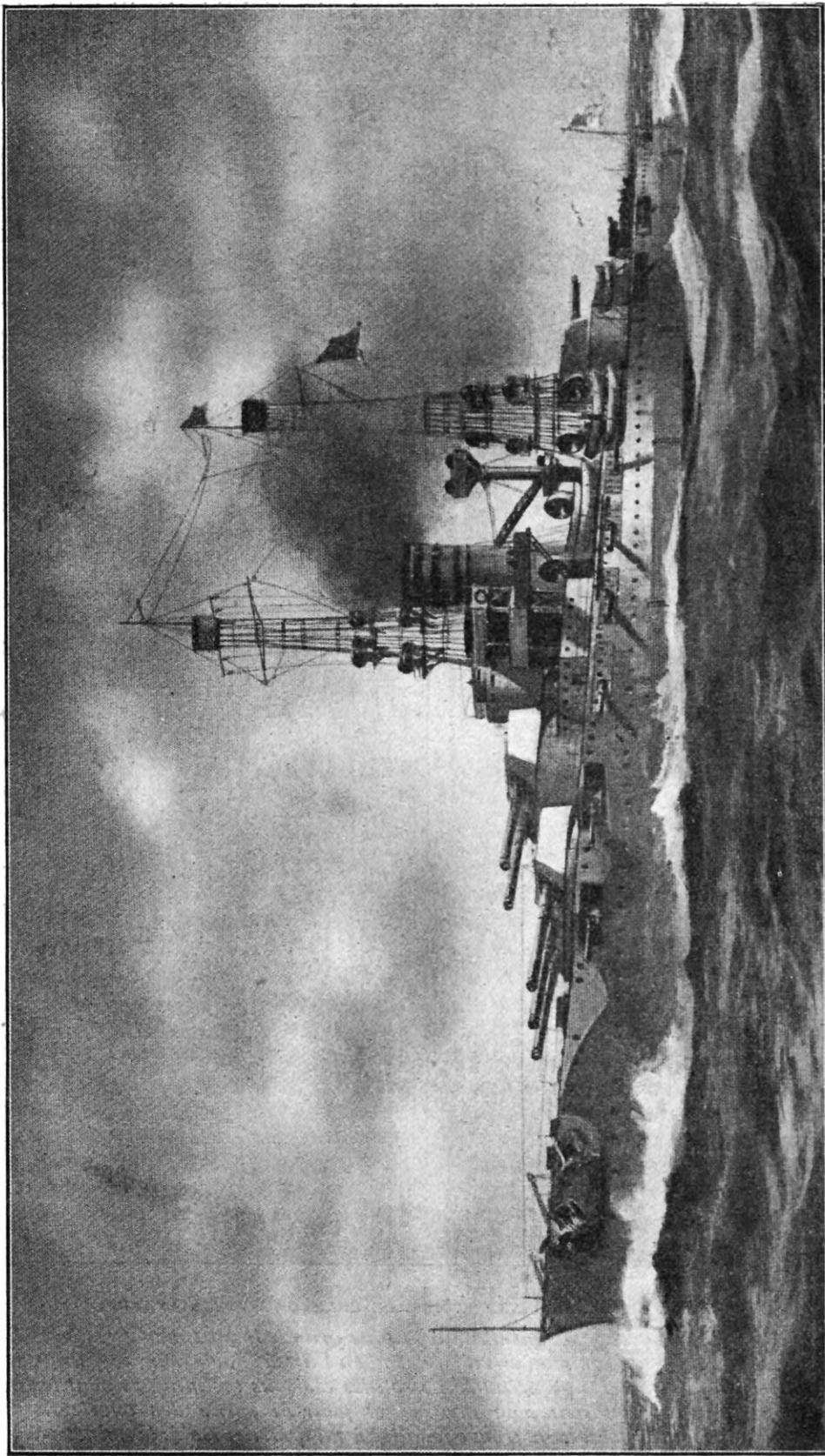
L'AÉRATION ASSURE LA SÉCURITÉ DANS LES HOUILLÈRES



PORTE D'AÉRATION DANS UNE MINE DE CHARBON DE PENNSYLVANIE

Le sens de la direction du courant d'air a la plus grande importance dans les mines de charbon. Pour assurer sa constance une fois qu'on l'a établi, ou pour le faire varier à volonté, on munit les galeries principales de solides cloisons métalliques dont les portes, normalement fermées, s'ouvrent pour l'entrée et pour la sortie des ouvriers. En cas d'explosion de grisou, l'accident se trouve localisé à un quartier isolé; les mineurs occupés dans les galeries voisines sont préservés. Ces portes servent aussi à renverser périodiquement le sens du courant d'air pour empêcher la formation de poches de gaz.

L' « OKLAHOMA », CUIRASSÉ MONSTRE QUE LES ÉTATS-UNIS METTENT EN ESCADRE. EN 1914



*Déplacement 27 500 tonnes; longueur 177 m; puissance 35 000 chevaux; vitesse 20 nœuds 5; 10 canons de 35 cm et 21 canons de 12 cm
A remarquer les deux tourelles triples avant et arrière et les mâts spéciaux à la marine américaine.*

LA TAILLE DU DIAMANT

Par J. ESCARD

CE n'est qu'en 1475 qu'un lapidaire de Bruges, Louis de Berquem, installa dans cette ville plusieurs tailleries dont les premiers travaux furent la taille de trois diamants bruts appartenant à Charles le Téméraire.

En France, les progrès de l'art diamantaire restèrent stationnaires jusque vers 1640, époque à laquelle Mazarin, épris tout à coup de cet art, résolut de lui donner une grande impulsion. Des tailleries furent installées à Paris où les diamantaires travaillèrent bientôt pour toutes les cours d'Europe. Fier de la régénération de cette belle industrie, Mazarin leur confia les douze plus gros diamants de la Couronne de France qui furent retaillés en belle forme : ils devinrent les *Douze Mazarins*.

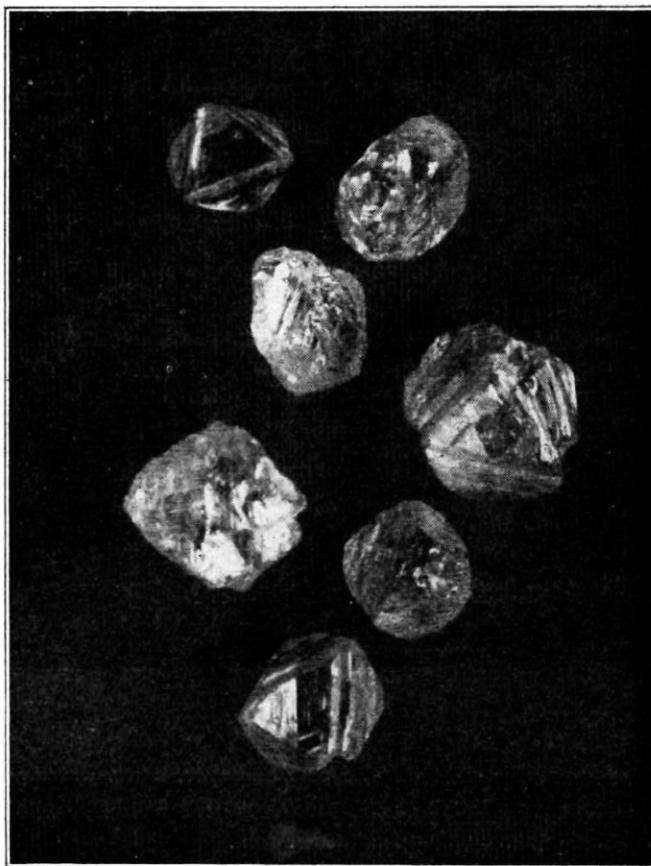
A la mort du cardinal, l'art diamantaire déclina progressivement; on ne fit plus d'élèves et, en 1775, il ne restait plus que quelques maîtres gagnant à peine de quoi vivre. Cependant, vers 1786, un étranger nommé Schrabacq offrit au gouvernement français de rendre cette industrie plus prospère. Il installa à Paris vingt-sept moulins, fit de nouveaux élèves et l'art diamantaire connut un éclat qui cessa avec lui.

Ce fut fini cette fois de la taille du diamant à Paris. Malgré les efforts successifs de Lelong-Burnet en 1848, de Philippe aîné en 1852, de

Roulina en 1860 et en 1872, cet art ne fut plus exercé que par quelques ouvriers échappés des ateliers étrangers. Actuellement, c'est la Hollande qui possède les plus nombreuses et les plus belles tailleries, bien que, dans ces dernières années, plusieurs maisons importantes aient regagné le sol français.

LES DIFFÉRENTES PHASES DE LA TAILLE DES DIAMANTS

Trois opérations principales concourent à donner aux diamants bruts l'as-



DIAMANTS BRUTS PHOTOGRAPHIÉS EN GRANDEUR NATURELLE

pect et les feux qui en sont les caractéristiques. Ce sont : le *clivage* ou le *sciage*, l'*ébrutage* et le *polissage* ou taille proprement dite.

Clivage. — On entend par clivage la division mécanique des lamelles cristallines superposées qui forment le diamant. Il a pour but de donner à celui-ci une bonne forme en le rapprochant en même temps de celle qu'il doit avoir définitivement. Il s'opère de la façon suivante :

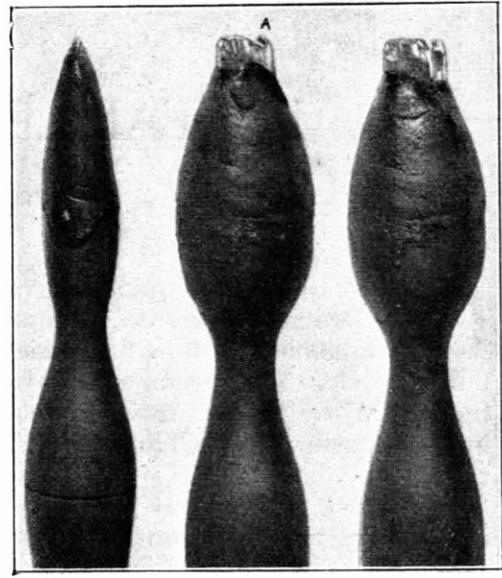
À l'extrémité d'un manche de bois, l'ouvrier place un diamant très pointu qu'il assujettit solidement au moyen d'un ciment fusible à base de colophane, de sable fin et de mastic.

Le diamant à cliver est assujetti de la même façon à l'extrémité d'un autre manche. Avec le premier, il pratique une entaille dans la partie qu'il veut détacher et il y place un fort couteau d'acier qu'il frappe d'un coup sec. La pierre se sépare en deux. Cette opération est répétée autant de fois qu'il est nécessaire.

Une des nos figures représente les trois gros fragments auxquels a conduit le clivage du *Cullinan*. L'opération fut d'une grande difficulté en raison des dimensions exceptionnelles de ce diamant : la lame d'acier trempé, préparée spécialement pour cette opération, se



LES TROIS GROS FRAGMENTS AUXQUELS A CONDUIT LE CLIVAGE DU CULLINAN
L'opération présenta de grandes difficultés en raison des dimensions exceptionnelles de ce diamant fameux.



INSTRUMENTS DESTINÉS AU CLIVAGE DU DIAMANT

Le diamant cliveur est serti, en I, dans le dopp, à la partie supérieure d'un manche en bois; le diamant à cliver est assujetti en II (A, fente préparée pour le clivage); la figure III montre le diamant clivé.

brisa en deux au moment où le cliveur appliquait le coup décisif et ce ne fut qu'à la seconde tentative que la séparation se produisit.

Sciage. — Dans ces dernières années, on est parvenu à couper le diamant dans tous les sens, de la même façon qu'on scie le marbre, à l'aide de disques circulaires métalliques garnis de poudre de diamant (*égrisée*).

Le sciage des diamants remplace le clivage dans les pierres renfermant des impuretés que le clivage n'éliminerait pas sans risquer d'occasionner beaucoup de perte.

Il se pratique à l'aide de dis-

ques de cuivre rouge ayant de six à huit centimètres de diamètre et quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur; ils sont imprégnés d'égrisée sur leur périphérie.

Les diamants à couper sont maintenus dans une position fixe sur des appareils spéciaux tandis que la scie avance lentement, mais constamment, dans sa masse. Ces disques tournent à une vitesse de 1800 à 2500 tours par minute.

Il faut environ une journée pour produire une double surface de sciage d'un demi-centimètre carré environ. Un grand nombre d'appareils semblables fonctionnent simultanément sous la conduite d'un seul ouvrier.

Ebrutage. — L'ébrutage s'effectue uniquement par le frottement réciproque de deux diamants précédemment clivés ou sciés. Il a pour but de préparer le polissage en donnant une approximation plus grande à la forme définitive de la pierre.

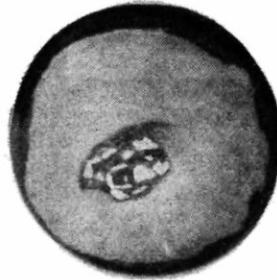
Pour cela, les deux diamants enchâssés chacun solidement dans deux manches semblables à l'aide d'un ciment analogue à celui qu'on utilise dans l'opération du clivage, sont frottés par

LES DOPPS
DESTINÉS A L'ÉBRUTAGE DU DIAMANT

Deux diamants sont enchâssés solidement dans deux coquilles à manches à l'aide d'un ciment spécial.



En les frottant fortement l'un contre l'autre, l'ouvrier prépare les facettes de deux diamants qu'il travaille



l'ouvrier ébruteur au-dessus d'une petite boîte. Celle-ci est destinée à recueillir la poussière produite par l'usure des deux diamants. Les ouvriers ébruteurs portent aussi, pour cette raison, le nom d'égriseurs.

Ce travail est assez pénible, car il nécessite l'emploi de toutes les forces de l'ébruteur. Pour se protéger les mains, celui-ci porte généralement des gants de cuir épais.

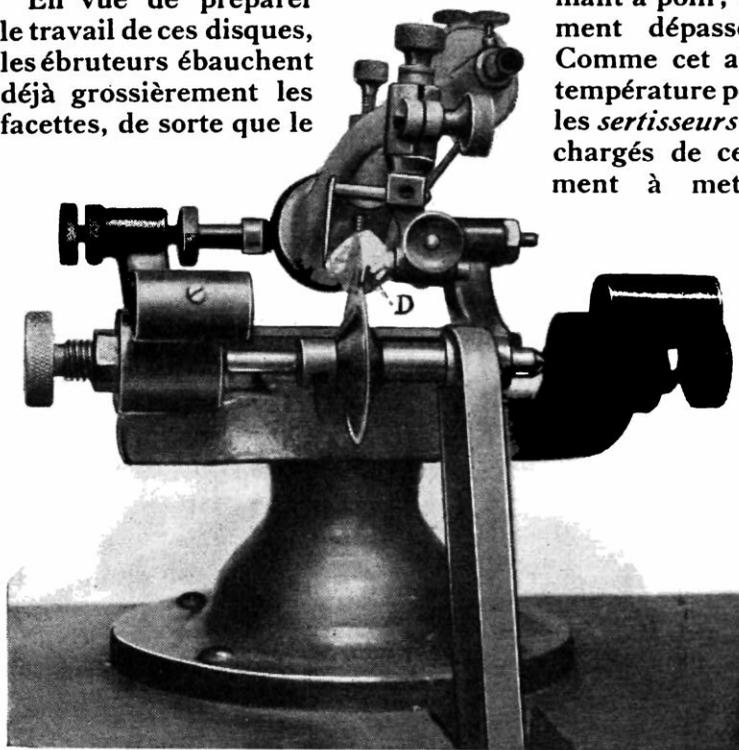
Dans certains ateliers, on a cherché à rendre à cette opération plus rapide et moins pénible en faisant mouvoir l'un des deux diamants mécaniquement. Beaucoup de lapidaires préfèrent cependant le travail à la main qui donne un résultat plus régulier et plus délicat.

L'ébrutage est terminé lorsque le diamant a acquis une forme régulière, un brillant mat et des dimensions voisines de celles qu'il possédera après son passage sur les disques polisseurs.



L'ENCHASSEMENT DU DIAMANT DANS LES DOPPS

En vue de préparer le travail de ces disques, les ébroteurs ébauchent déjà grossièrement les facettes, de sorte que le



APPAREIL A DISQUE POUR SCIER LE DIAMANT

Dans les cas où des impuretés s'opposent au clivage sans déchet, on scie le diamant au moyen de disques de cuivre enduits d'égrisée. Sur la figure la pierre se voit en D.

polissage ne consiste plus qu'à régulariser ces dernières, à en créer au besoin de nouvelles et à leur donner le lustre et l'éclat définitifs.

Polissage. — Le polissage, ou taille proprement dite, prend la pierre ébauchée et, au moyen d'un outillage varié (dopps, disques d'acier, égrisée), la termine en rectifiant, s'il y a lieu, ses imperfections de manière à la rendre directement utilisable en joaillerie.

Les *dopps* sont de petits supports ayant pour but de maintenir les diamants dans une position fixe en vue du polissage. Ils se composent d'une sorte de coquille métallique, hémisphérique, généralement en cuivre et soutenue par une tige de même métal.

Dans cette coquille on fait fondre, à la flamme d'un bec Bunsen, un alliage de plomb et d'étain. Tandis que le bain est encore pâteux, soit à la main, soit à l'aide de pinces; on y enfonce le dia-

mant à polir, de façon à laisser seulement dépasser la face à travailler. Comme cet alliage se ramollit à une température peu élevée, voisine de 100°, les *sertisseurs* (c'est le nom des ouvriers chargés de ce travail) arrivent facilement à mettre convenablement le diamant en place.

On a essayé, à différentes reprises, de remplacer les dopps à alliage fondu par des supports assujettissant mécaniquement les diamants. Les résultats n'ont pas été favorables et on a dû abandonner ces essais.

Un bon sertisseur suffit à alimenter en dopps quatre ou cinq polisseurs pendant toute une journée, c'est-à-dire qu'il peut, s'il est habile, répéter la même opération plus de 200 fois pour chacun d'eux par jour.

Le diamant est ainsi prêt à être poli. Pour réaliser ce travail, l'ouvrier *polisseur* fixe la tige de cuivre qui supporte le dopp dans une pince à vis spéciale et, assis devant un établi nommé « moulin », il presse fortement la face du diamant à polir contre une meule horizontale en acier recouverte d'un mélange d'huile d'olive et d'égrisée. Ce mélange pénètre de plus en plus la meule et, avec la poussière microscopique de diamant provenant de la face usée, finit par constituer une véritable lime.

Les meules tournent à une vitesse voisine de 2 500 tours par minute. Elles ont de 30 à 35 centimètres de diamètre et de 1 à 2 centimètres d'épaisseur. Elles sont solidaires d'un axe vertical terminé par une poulie reliée par une courroie à un moteur. Comme à la longue elles finissent par ne plus être rigoureusement planes, on les remet à neuf en les travaillant au tour et à la meule de grès.

L'égrisée qui sert pour le polissage est obtenue par la pulvérisation, dans des mortiers spéciaux, des diamants impurs impropres à être taillés et des boorts. Ces derniers surtout conviennent particulièrement à cet usage, car ils sont plus durs que les diamants transparents et, étant opaques, coûtent beaucoup moins cher.

L'égrisée est additionnée, comme nous l'avons dit, d'une petite quantité d'huile d'olive, aussi pure que possible pour éviter l'encrassage des meules, et répandue à la main sur la surface en travail.

L'ouvrier polisseur juge des résultats obtenus sur son diamant à l'aide d'une loupe qui lui permet de voir les stries produites et de les faire disparaître au moment voulu.

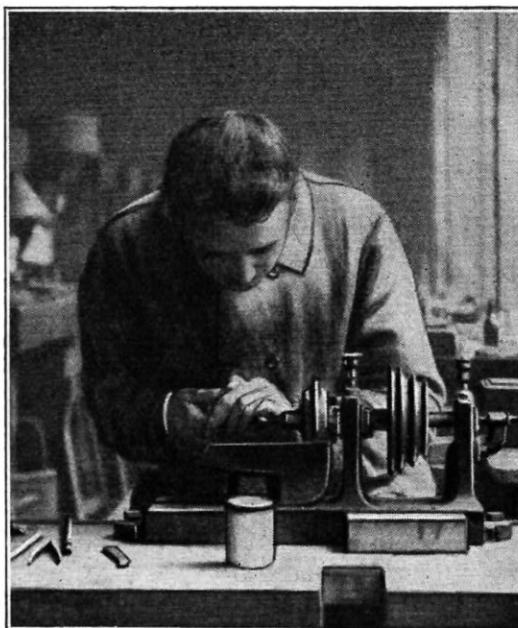
Lorsqu'une face est terminée, on enlève le dopp de sa pince, on le porte au bec Bunsen pour ramollir l'alliage qui assujettit le diamant et on met au jour une nouvelle facette à polir. Celle-ci subit le même travail et ainsi de suite jusqu'à ce que la forme et le poli recherchés soient obtenus.



Après avoir marqué la pierre brute avec un diamant pointu, le lapidaire, maintenant une lame d'acier à l'endroit exact où doit se fendre la pierre, frappe la lame d'un coup sec.



LE CLIVAGE DU DIAMANT DEMANDE UNE MAIN EXPERTE

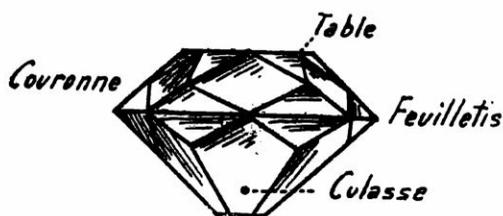
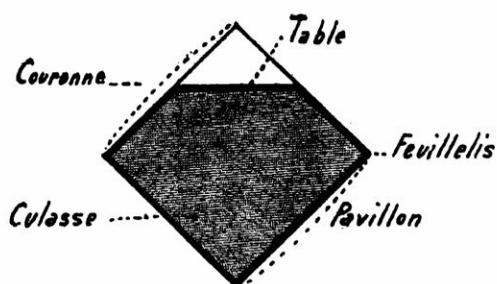


L'ÉBRUTAGE MÉCANIQUE

Pour rendre l'ébrutage plus rapide et moins pénible, les lapidaires font mouvoir mécaniquement l'un des deux diamants au lieu de les frotter l'un contre l'autre à la main.

La connaissance du *fil de la pierre*, c'est-à-dire du sens dans lequel il faut la présenter à la meule pour que l'usure soit régulière et maxima, joue un grand rôle dans la pratique du polissage. Les ouvriers polisseurs savent très bien que, pour une même face et suivant la forme cristalline de l'échantillon brut (octaèdre, rhombododécaèdre, etc.), ils devront diriger alternativement ou successivement les raies du polissage dans tel ou tel sens.

Les différentes phases successives de l'opération du polissage, *ébauche*, *mise en huit* (ou en six), *finissage* ou *brillantage*, sont généralement confiées au même ouvrier. La plupart des ouvriers polisseurs préfèrent du reste qu'il en soit ainsi, aussi bien pour la bonne conduite du travail que pour leur satisfaction personnelle. Ils aiment leur métier, leur art, et ont pour un brillant qui sort de leurs mains la même admi-



TAILLE DU DIAMANT EN BRILLANT

Le brillant est actuellement considéré comme la forme la plus parfaite de la taille du diamant; il présente 64 facettes.

ration, la même fierté amoureuse qu'un sculpteur pour sa statue ou un peintre pour son tableau.

FORMES DIVERSES DE TAILLES

La forme de taille à adopter pour un diamant est parfois fort difficile à établir sur la pierre brute. Elle est presque toujours en rapport avec l'aspect du cristal, mais il n'est pas certain que les formes actuelles soient les plus satisfaisantes au point de vue de la mise en évidence des qualités et particulièrement de l'éclat de la pierre.

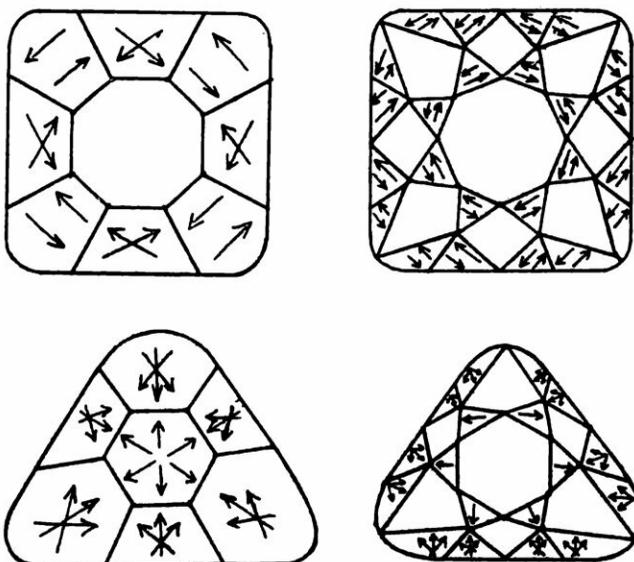
Le problème de la taille est du reste fort complexe. Il faut tenir compte de plusieurs considérations et en particulier de la disposition habituelle des sources de lumière, de la première réflexion à la surface du cristal, de la réfraction de la portion du rayonnement qui pénètre à l'intérieur de celui-ci, de la réflexion totale que les rayons pénétrants subissent

et qui peut se répéter un grand nombre de fois avant leur émergence définitive, enfin de l'orientation des rayons émergents dont la sortie doit se faire dans la direction de celui qui regarde la pierre et non pas sa partie inférieure. Le brillant taillé est donc un appareil, un bijou d'optique.

Si l'on cherche à étudier l'effet résultant de tous ces phénomènes dans des diamants taillés de façons variées, on arrive à une complication telle que beaucoup de chercheurs ont abandonné le problème et ont préféré le résoudre par l'empirisme.

Ce que l'on peut affirmer sans crainte d'erreur, c'est que les formes de taille actuelles ne sont pas les plus avantageuses, au moins pour les gros diamants, qui rendent, proportionnellement, beaucoup moins de feux et ont moins d'éclat que ceux de taille moyenne ou de très petites dimensions taillés de la même façon.

La cause en est sans doute dans ce fait que la grandeur des faces superpose les pinceaux lumineux des diverses couleurs élémentaires du spectre à la sortie du cristal et reconstitue ainsi de la lumière blanche. La dispersion, qui



SENS DES RAIES DU POLISSAGE SUIVANT LES FACES

Suivant la forme cristalline du diamant brut, les ouvriers polisseurs doivent diriger alternativement et successivement les raies du polissage dans tel ou tel sens.

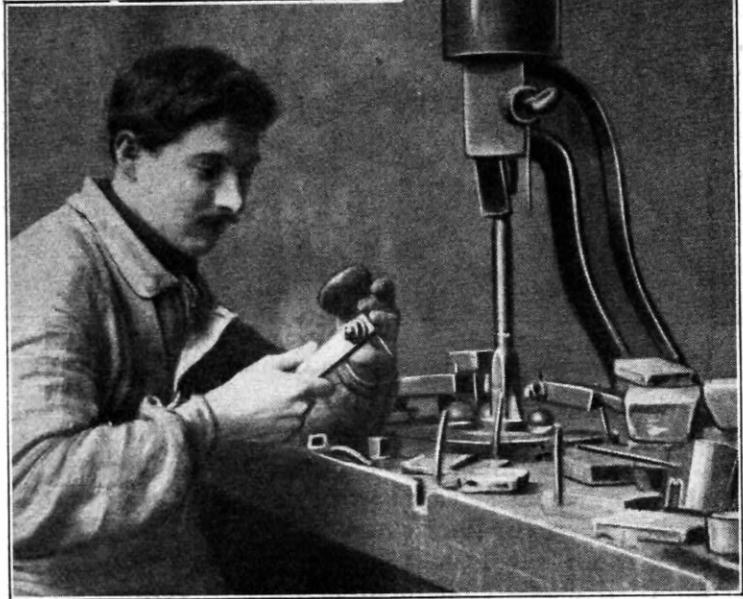
a pour effet de donner au brillant ses plus beaux feux, est pour ainsi dire supprimée alors que c'est précisément l'objet inverse que vise la taille en cherchant à isoler chacune des couleurs élémentaires du spectre.

Brillant. — Actuellement, le brillant est considéré comme la forme la plus parfaite de la taille du diamant. On l'applique principalement aux cristaux octaédriques ou à ceux qui peuvent être ramenés à l'octaèdre par le clivage, sans trop perdre de leur poids.

Nos figures montrent, sans qu'il soit besoin d'explications, le passage de l'octaèdre primitif au brillant taillé. La partie supérieure porte le nom de *couronne* ; on cherche à l'entamer le moins possible

pour ne pas trop diminuer le poids du brillant.

EXAMEN DE LA PIERRE DANS LE
DOPP PENDANT LE POLISSAGE



Satisfait du résultat obtenu par le polissage, l'ouvrier va porter le dopp au bec Bunsen pour ramollir l'alliage qui assujettit le diamant et mettre au jour une nouvelle facette à polir.



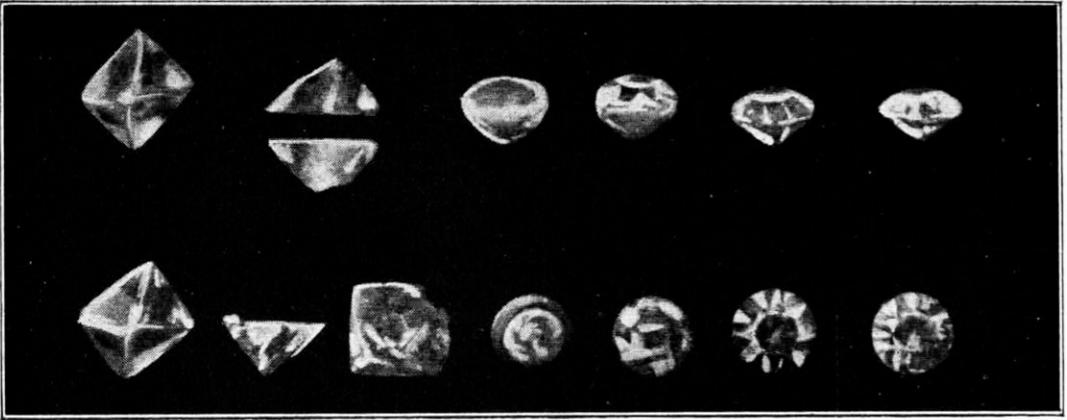
DEUX PHASES DE L'ÉBRUTAGE D'UN DIAMANT

A gauche, les diamants sont frottés au-dessus d'une boîte destinée à retenir l'égrisée ; à droite le dessertissage est effectué à la chaleur.

La *table* est la surface mise au jour par ce travail. Le *pavillon* est la partie inférieure de l'octaèdre, symétrique de la couronne ; entamé comme cette dernière, il devient la *culasse*.

Le *feuilletois* ou *ceinture* est la limite de séparation des deux troncs de pyramide résultant de cette double opération.

Actuellement, le brillant classique a 64 facettes, soit 32 à la couronne et 32 à la culasse ; mais, à ce point de vue,



LES DIFFÉRENTES PHASES DE LA TAILLE D'UN DIAMANT OCTAÉDRIQUE (BRILLANT)

chaque lapidaire dirige le travail à son gré. Il en est de même du contour de la pierre qui peut se rapprocher beaucoup d'un carré (brillant carré) ou d'un carré arrondi sur les angles (brillant arrondi). Il existe également des brillants triangulaires, des brillants ovales, des brillants poires.

Roses. — La taille en rose est celle qui est la plus employée après le brillant. Elle ne donne que très peu de feux, mais produit de très vifs effets de réflexion et laisse par conséquent au diamant tout son éclat. On la réserve généralement aux pierres de peu d'épaisseur, aux diamants irréguliers (macles triangulaires) et aux fragments obtenus par sciage ou clivage des diamants ultérieurement tachés.

Comme le représentent nos figures, cette forme de taille donne à la pierre l'aspect extérieur d'un petit dôme surbaissé reposant sur une large base. Cette dernière porte le nom de collette.

La partie supérieure, ou *couronne*, n'a généralement pas plus de six faces; elle est limitée par le *feuilleletis* ou *ceinture* qui la réunit à la dentelle qui a dix-huit faces. Au total, la rose n'a donc que vingt-quatre faces.

On désigne sous le nom de *roses demi-Hollande* celles dont le nombre total de faces est réduit à dix-huit.

Les *roses de Brabant* ou *d'Anvers* ont une couronne plate et peuvent ne posséder également que dix-huit faces;

parfois elles n'en ont que douze et même six lorsqu'elles sont de très petites dimensions.

Les *roses doubles* résultent de la réunion de deux roses considérées comme accolées par leur base; elles ont une grande épaisseur et produisent de jolis effets de lumière.

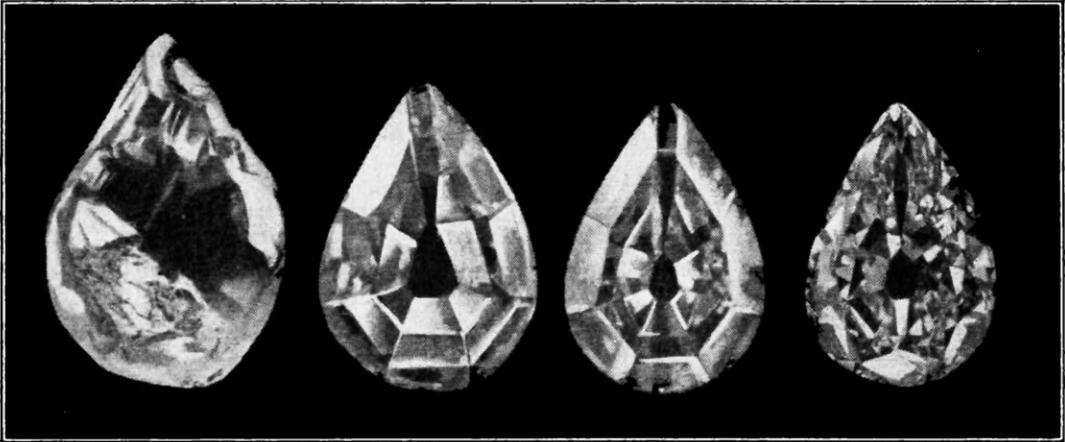
Briolettes, pendeloques, tables, etc. — Outre les tailles précédentes, il en existe un grand nombre d'autres qui, bien que moins répandues, ont eu autrefois ou ont encore aujourd'hui dans certains pays leur succès.

La *taille à étoile* du Caire, peu employée de nos jours, était très en vogue il y a un demi-siècle; elle permettait d'utiliser des diamants qui auraient entraîné une trop grande perte de poids si on leur avait appliqué la taille en brillant; elle se rapprochait cependant beaucoup de cette dernière.

Les *briolettes*, diamants taillés en forme de poire et brillantés sur toute leur surface, permettent d'utiliser les pierres ayant à peu près cette forme à l'état brut; elle servent surtout pour la confection des diadèmes et des pendentifs et donnent généralement beaucoup de feux.

Les *pendeloques* ont généralement aussi la forme d'une poire, mais elles sont plus allongées que les briolettes.

Les *tables*, dont l'usage se perd de plus en plus, même chez les peuples de l'Orient qui les tenaient autrefois très



PHASES PRINCIPALES DE LA TAILLE D'UN DIAMANT IRRÉGULIER, FORME « POIRE »
 (1) pierre brute; (2) préparation des facettes; (3) mise en huit; (4) taille terminée

en vogue, sont constituées par des lamelles de diamant, qui proviennent surtout du clivage des gros cristaux. On se contente de les tailler en forme de rectangle; les arêtes sont simplement remplacées par des biseaux ayant une inclinaison quelconque.

Il faut enfin citer la *taille américaine*, qui rappelle assez bien la *rose double*.

La taille en brillant ordinaire est remplacée, ici, par huit facettes dans la forme d'une rose; puis viennent huit étoiles et enfin les autres facettes régulières du brillant. Le diamant a, au total, 80 facettes; il possède un grand éclat et donne des feux éblouissants, surtout à la lumière artificielle.

Cette taille nécessite des ouvriers très adroits, non seulement à cause du nombre des facettes, mais par suite de la disposition réciproque de ces dernières et des illusions d'optique qu'engendrent les facettes taillées sur les surfaces à briller.

Nous avons vu plus haut que le travail du diamant occupe quatre catégories d'ouvriers: le *cliveur*, qui fend la pierre; l'*égriseur*, qui reçoit le diamant clivé et y taille à la meule d'acier des facettes brutes; le *polisseur*, qui rend claires et scintillantes ces facettes; enfin, le *sertisseur*, qui assujettit dans l'alliage fusible les pierres que l'égriseur et le polisseur doivent présenter à la meule.

Chacune de ces catégories d'ouvriers se hiérarchise suivant que les diamants sont taillés en brillant ou en rose. Le travail s'effectue presque toujours aux pièces, mais les salaires varient suivant les catégories; les polisseurs sont les mieux rétribués, puis viennent les cliveurs, les égriseurs et les sertisseurs.

Jusque vers 1880, époque à laquelle se produisit une crise sérieuse dans l'industrie de la taille du diamant, les ouvriers qu'elle occupait avaient une situation tout à fait exceptionnelle, et plus d'un bourgeois a payé cher pour faire apprendre à son fils un métier aussi lucratif; les cliveurs touchaient jusqu'à 20 000 fr. par an et les polisseurs près de 25 000 fr. Souvent, toute une famille, père, mère et enfants, travaillait à la fois dans un même atelier.

Les conditions ont bien changé depuis et les salaires bien diminués. Voici, en effet, les chiffres des salaires hebdomadaires extrêmes pour les années 1873 à 1880 et 1912:

	1873 à 1880	année 1912
Cliveurs	210 à 525 fr.	60 à 90 fr.
Polisseurs	210 à 630 »	50 à 60 »
Egriseurs	125 à 210 »	38 à 70 »
Sertisseurs	105 à 125 »	35 à 65 »

Les écarts assez considérables qui existent entre les salaires minima et maxima s'expliquent non seulement par l'habileté inégale des individus, mais aussi par les valeurs très variables des

pierres et les difficultés de travail qu'elles présentent.

Ce sont les villes d'Amsterdam et d'Anvers qui possèdent le plus grand nombre de tailleries; elles occupent environ 8 000 ouvriers diamantaires parmi lesquels 950 femmes et 900 apprentis. Il en existe aussi quelques-unes en France (Paris, départements du Jura et de l'Ain), en Allemagne et aux Etats-Unis.

A Amsterdam on ne compte pas moins de 70 tailleries dont 40 environ suffisamment outillées pour pouvoir faire subir au diamant toutes les transformations depuis l'état brut jusqu'au polissage. Il passe chaque année dans les tailleries de cette ville près de 500 000 carats, soit environ 100 kg de

diamants bruts. La création de cette industrie à Amsterdam remonte au xv^e siècle et on peut citer comme diamants célèbres y ayant été taillés : le Victoria, le Grand-Mogol, le Régent, l'Excelsior, le Cullinan.

Dans ces douze dernières années, de 1900 à 1912, le trafic de cet article de luxe n'a cessé de suivre une marche ascendante. La plus grande partie des diamants taillés se dirige actuellement vers les Etat-Unis : l'exportation, qui était de 16 925 000 francs en 1900, s'est élevée à 62 176 000 francs en 1912. Le reste s'exporte surtout par Paris et Londres, où se font les achats des joailliers et des bijoutiers des grandes capitales européennes.

Jean ESCARD.

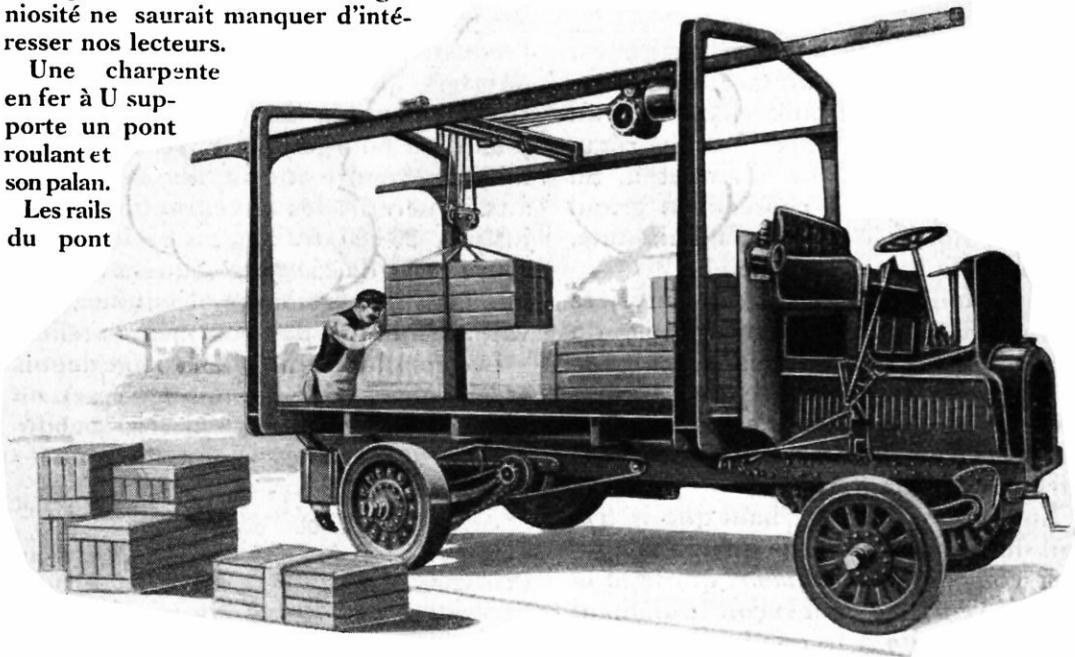
CAMION AUTOMOBILE A PONT ROULANT

Nous avons pu photographier, l'autre jour, à la gare des marchandises des Batignolles, un camion automobile fabriqué en Suisse et dont l'ingéniosité ne saurait manquer d'intéresser nos lecteurs.

Une charpente en fer à U supporte un pont roulant et son palan.

Les rails du pont

génératrice dont le courant est transmis à un moteur que l'on voit sur la figure. Le conducteur, de l'arrière, peut commander



roulant se prolongent à l'arrière du véhicule de manière que le palan puisse aller chercher sa charge sur le sol.

Le moteur du camion actionne une dynamo

par des boutons de contact soit le mouvement du palan, soit la translation du pont. Un seul homme arrive ainsi à charger et à décharger des colis très lourds avec facilité.

AU TÉLÉPHONE, IL FAUT QUE LE NEZ PARLE TOUT AUTANT QUE LA BOUCHE

LE D^r Glover, médecin du Conservatoire de Paris, qui a fait de remarquables recherches sur le mécanisme physiologique de la voix, a particulièrement étudié un point spécial de cette question : en recueillant sur un miroir les buées émises par la bouche ou le nez, pendant l'articulation, il a constaté que les voyelles donnent une *buée buccale* sur toute l'étendue de chaque variété de voix, sans *buée nasale*, c'est-à-dire que le voile du palais est exactement appliqué, pendant l'émission, sur l'orifice nasal postérieur. Au contraire, les syllabes contenant la consonne M ou N (AN, UN, ON, IN, MA, ME, et surtout ME, MO, MU, NA, NE, NI, NO, NU) produisent une buée nasale.

Nous émettons donc certains sons par le nez : leur timbre est réglé par le mouvement du voile du palais qui ouvre ou ferme l'orifice postérieur des fosses nasales ainsi que par le jeu des cartilages et des muscles du nez qui rétrécissent plus ou moins l'orifice supérieur de la narine. Le même phénomène se produit dans l'articulation buccale : l'intensité de la voix résulte des variations de pression du courant d'air, le larynx donnant la hauteur par un ébranlement initial.

Or, les sons émis par la bouche et ceux émis par le nez ne sont pas indistinctement recueillis par l'oreille : les centres auditifs peuvent, en effet, percevoir toutes les inflexions de sonorités buccales alors que certains sons exprimés par le nez seront absolument perdus.

Le D^r Glover a tiré de ce principe une application pratique.



LE TÉLÉPHONE PHYSIOLOGIQUE ET SON EMPLOI

Il a constaté que, lorsque nous parlons au téléphone, la plaque recueille surtout les émissions buccales alors que les syllabes d'émission nasale sont inutilisées ; il en résulte une mauvaise transmission et il est bien des mots que l'auditeur qui est à l'extrémité du fil ne comprend pas ou comprend mal.

Pour éviter cet inconvénient, le D^r Glover a eu l'idée d'ajouter au simple microphone qui constitue l'appareil téléphonique habituel, un microphone spécial destiné à recueillir les émissions nasales. Ainsi, aucun son n'est perdu et la transmission téléphonique gagne infiniment en netteté. Le D^r Glover a fait des expériences sur les plus grandes distances ; elles furent toutes satisfaisantes.

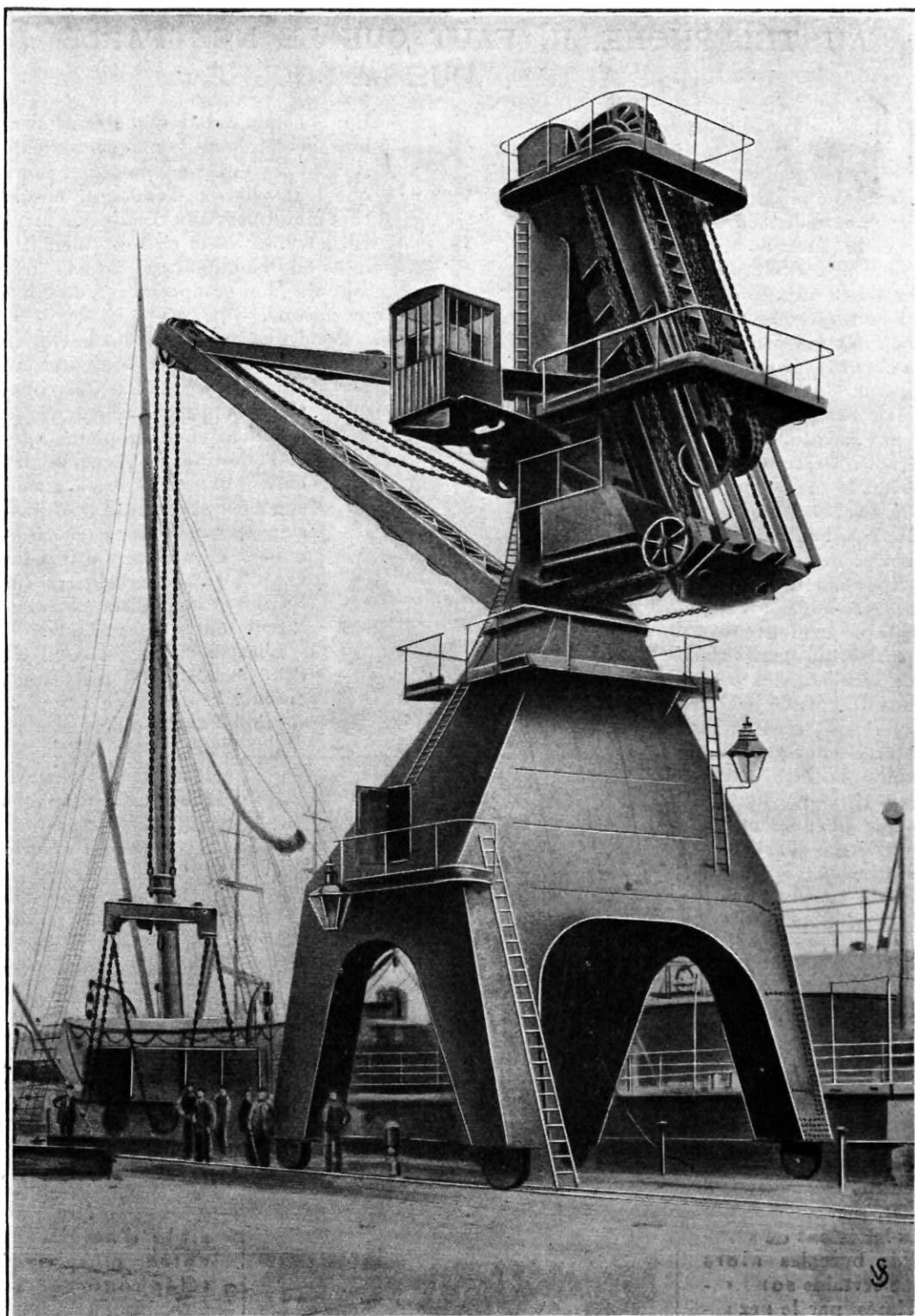
L'usage de cet appareil est des plus simples : il suffit, comme le montrent nos photographies,

de placer exactement la bouche et le nez respectivement devant le microphone qui leur est destiné ; il suffit alors de parler sans élever la voix.

L'interposition d'une feuille de papier mince entre le nez et la bouche, d'une part, et les microphones, d'autre part, n'altère nullement la communication et prémunit contre toute contamination.

Par la simple application pratique d'une notion physiologique, il va donc être possible d'améliorer notre organisation téléphonique. La transformation, portant sur une partie mobile et extérieure de l'appareillage, n'entraîne pas de grands frais.

VINGT TONNES DE HOUILLE ENLEVÉES A LA FOIS



Quand un navire doit embarquer des milliers de tonnes de charbon, on n'a pas le temps de nos jours de manutentionner le combustible à la pelle. Dans les ports équipés à la moderne on a recours à de puissantes grues hydrauliques qui, soulevant un wagon plein, déversent le chargement d'un seul coup dans la cale.

AUTRE CULBUTEUR HYDRAULIQUE POUR WAGONS



A Cardiff, cette machine décharge à la volée un wagon plein de houille. Un panneau du wagon oscille et laisse glisser le chargement dans un couloir incliné. Le combustible est ainsi mis en soute à raison de mille tonnes à l'heure. Et toute fragmentation susceptible d'en diminuer la valeur marchande est évitée.

UNE MINE D'OR AU CŒUR DE L'AUVERGNE

UN vieux clocher dominait seul autrefois le village de Chambon dans l'Auvergne. Il a depuis quelques années un concurrent, c'est le chevalement du puits de mine, par où est extrait ce minerai d'or tant convoité que l'on va souvent chercher bien loin sous l'ardent soleil de l'Afrique ou dans les

nombreuses taches gris d'acier d'un minerai très gênant pour l'extraction de l'or, le mispickel ou arséniosulfure de fer.

Le métal précieux est enrobé dans le quartz où le mispickel est dispersé par quantités continues très petites. Les procédés d'amalgamation au mercure et de cyanuration



VUE GÉNÉRALE DE L'ENSEMBLE DES BATIMENTS DE LA MINE

steppes glacées de la Sibérie. Il a fallu l'œil exercé d'un prospecteur pour deviner la présence de l'or dans ces roches quartzieuses cousines des roches du fameux Transvaal.

A partir du puits qui a aujourd'hui 160 mètres de profondeur rayonnent des galeries qui traversent les colonnes riches ou « lentilles » du minerai dont la teneur moyenne est de 28 grammes d'or par tonne de quartz. En réalité, cette teneur est très variable car elle saute de 1 gr à 4 kg et des masses importantes donnent de 100 à 150 gr.

Au-dessous des bâtiments de la mine qui entourent le chevalement en fer du puits, s'étagent ceux de l'usine où l'on traite le minerai pour en extraire l'or métallique.

Le quartz aurifère du Châtelet est gris bleu, mais présente malheureusement de

ordinairement employés, notamment au Transvaal, n'ont donné aucun résultat au Châtelet où l'on ne peut appliquer la cyanuration qu'après un grillage énergique dans des fours. On transforme ainsi en oxyde de fer tous les sulfures ainsi que les arséniosulfures et l'or pur peut être dissous dans une solution de cyanure de sodium.

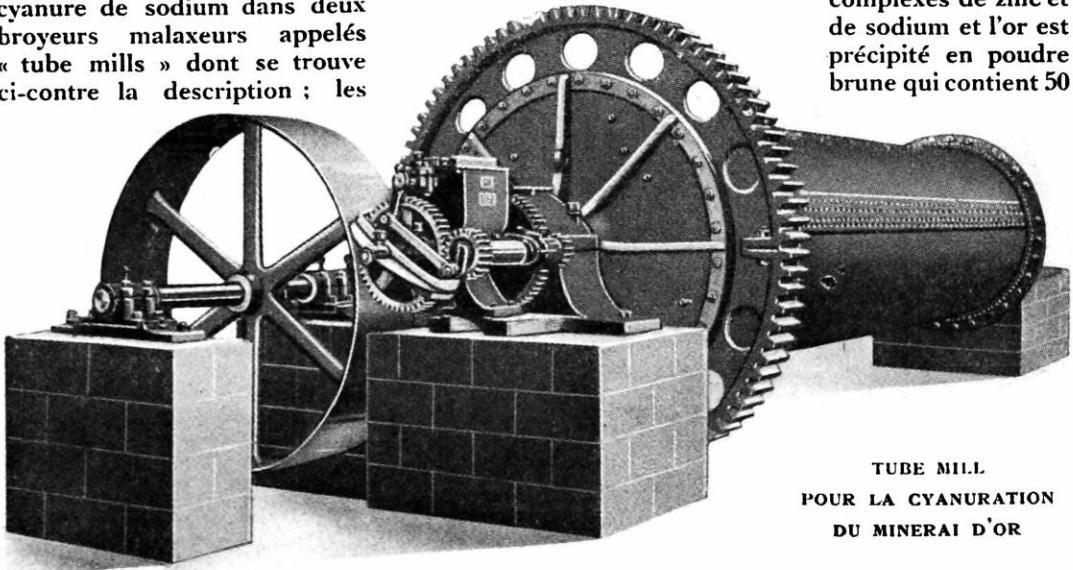
En résumé, le traitement complet consiste à broyer d'abord le minerai dans des broyeurs à cylindres ou à boulets pour que les agents chimiques puissent atteindre le mispickel aurifère disséminé dans la masse quartzieuse.

On trie les morceaux en rejetant le stérile, et on sèche les parties riches pour éviter l'encrassement des appareils par l'argile.

Pour rendre l'or soluble dans le cyanure

de sodium, on grille le minerai dans des fours, puis on le pulvérise. On fait agir le cyanure de sodium dans deux broyeurs malaxeurs appelés « tube mills » dont se trouve ci-contre la description ; les

La solution de cyanure double est précipitée par le zinc. Il se forme des cyanures complexes de zinc et de sodium et l'or est précipité en poudre brune qui contient 50



TUBE MILL
POUR LA CYANURATION
DU MINERAI D'OR

Le cylindre en tôle du tube mill a 1 m 40 de diamètre et 7 m de long. Son revêtement intérieur de pavés de silice a 0 m 07 d'épaisseur et pèse 4 000 kg. A l'intérieur on charge 3 500 kg de galets de silice. Un pignon et une roue dentée servent à faire tourner l'appareil à raison de 35 tours par minute ce qui exige une force de 65 chevaux. Le mélange de minerai en grains et de solution entre par le centre du tube et en repart de même. Pendant la rotation les grains sont pulvérisés entre les silice et intimement mélangés à la solution de cyanure.

grains y sont réduits en poussière impalpable et le cyanure de sodium agissant sur l'or donne un cyanure double d'or et de sodium. La réaction s'achève dans les cuves de cyanuration où la pulpe est malaxée. On filtre ensuite la solution dans des filtres mécaniques.

pour cent d'or pur. Cette poudre mélangée avec un fondant composé de borax de sable et de chaux est fondue dans des creusets faits de terre réfractaire et de plombagine. On recueille des culots d'or au fond des creusets et on les réunit en barres de 25 kilogrammes.

L'UTILISATION DU GAZ NATUREL EN HOLLANDE

L n'est pas étonnant que, dans ce territoire marécageux ou du moins jadis marécageux qu'était la Hollande, il se manifeste assez fréquemment des dégagements de gaz naturel, du gaz des marais dans l'espèce. C'est ainsi qu'à Amsterdam on voit souvent des bulles de gaz sortir des petits lacs à fond vaseux du parc Vondel. Près d'Alkmaar au nord-ouest d'Amsterdam, le gaz se dégage si abondamment qu'on a pu en tirer parti.

Sur le bord de deux polders, anciens terrains marécageux qui ont été drainés et asséchés, et qui se trouvent au-dessous du niveau de la mer, on a installé deux petites stations permettant d'utiliser le gaz naturel pour deux fermes voisines. On le recueille au moyen d'un puits au-dessus duquel une cloche capte le dégagement gazeux; il sert à tous les besoins : pour la cuisson, le chauffage et l'éclairage dans les fermes.

SCENE DANS L'ARSENAL DE BROOKLYN AUX ÉTATS-UNIS



La flotte des États-Unis, la plus forte après celles de l'Angleterre et de l'Allemagne, possède à Brooklyn, faubourg de New-York, une base stratégique complétée par un puissant arsenal de construction et de réparation. Pour leur flotte du Pacifique, les États-Unis ont leur grand arsenal à San-Francisco.

LA DISCUSSION SCIENTIFIQUE DU CORSET

Par le D^r TOULOUSE

MÉDECIN EN CHEF DE L'ASILE DE VILLEJUIF, DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE PSYCHOLOGIE
EXPÉRIMENTALE A L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES

LA question du corset est l'une des plus mal connues. Comme toutes les choses très familières, le corset a été mal étudié parce que chacun avait à son sujet une opinion assurée, basée sur l'observation courante et qui le dispensait d'un examen plus approfondi. Médecins, hygiénistes, physiologistes se sont contentés durant longtemps d'impressions, d'observations superficielles. Le sentiment s'en est mêlé, et le corset est devenu objet de litige.

Des ligues se sont formées. On a condamné le corset sans appel, en le chargeant de mille maux. Les femmes renseignaient mal sur ce sujet de leur compétence. Celles qui pouvaient se passer de ce soutien ou qui ne voyaient que la question d'hygiène s'enrôlaient volontiers dans le camp des iconoclastes, où les idoles à briser étaient des mannequins étroitement corsetés. Les autres qui ne craignaient pas de sacrifier beaucoup à la mode, pour avoir une silhouette plus séduisante se contentaient de sourire

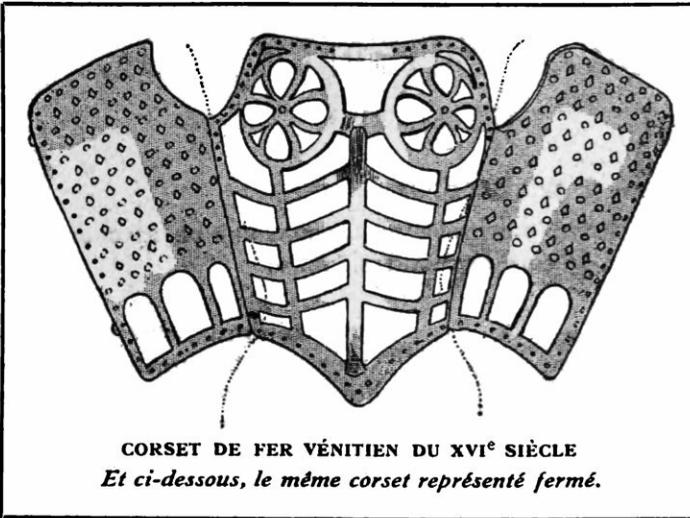


Le corset le plus récent en tissu élastique pour les sports.

un peu énigmatiquement, considérant cette question comme hors du champ des réformes possibles, entouscas comme une de celles que les hommes ne sauraient discuter sans outrecuidance.

Comment, pensera-t-on, être embarrassé par une question aussi simple ? C'est qu'elle n'est simple qu'en apparence. Ainsi le corset est accusé de favoriser chez les jeunes filles les déviations de la colonne vertébrale, la *scoliose* notamment, parce qu'il immobilise les muscles du tronc qui, s'affaiblissant, laissent les déviations se produire à l'occasion d'attitudes défectueuses, surtout à l'occasion de l'écriture. Or, des médecins prescrivent le corset comme moyen orthopédique et pour corriger les déviations naturelles de l'échine. Voilà deux opinions, contradictoires, également admissibles.

Est-il vraisemblable qu'on ne puisse pas tirer au clair par la simple observation le bien-fondé de l'une ou de l'autre opinion ? Hé ! non ; car l'observation ne donne pas des éléments bien certains. La coexistence du cor-



CORSET DE FER VÉNITIEN DU XVI^e SIÈCLE
Et ci-dessous, le même corset représenté fermé.

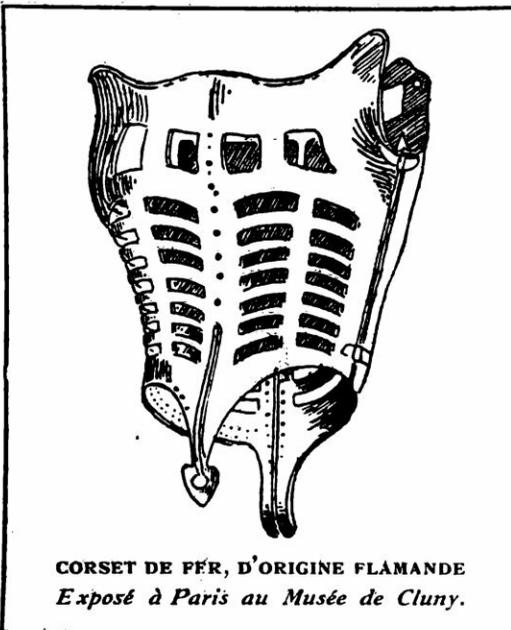
set avec la *scoliose* ne prouve pas que l'un soit la cause de l'autre. Il faudrait, pour le savoir, observer beaucoup de jeunes filles avec ou sans corset ; or la plupart en portent. Et celles qui n'en portent pas, à la campagne par exemple, sont généralement plus vigoureuses, ce qui suffirait pour les rendre naturellement moins prédisposées aux déviations vertébrales. Le corset n'est pas objet d'expérimen-



scoliose ; un corset adapté à certaines particularités anatomiques et s'opposant à des tendances vicieuses peut guérir une *scoliose*.

En l'absence de faits bien significatifs, force est donc d'interpréter du mieux possible ceux que le hasard nous offre et de faire la critique des opinions qu'ils ont étayées.

Le corset n'est pas un appareil de simple parade. Voyons



CORSET DE FER, D'ORIGINE FLAMANDE
Exposé à Paris au Musée de Cluny.



CORSET A CRANS DE SERRAGE, EXPOSÉ
AU MUSÉE CARNAVALET

Tous les corsets de fer n'étaient pas habituellement portés par les élégantes ; c'étaient de véritables armatures orthopédiques.

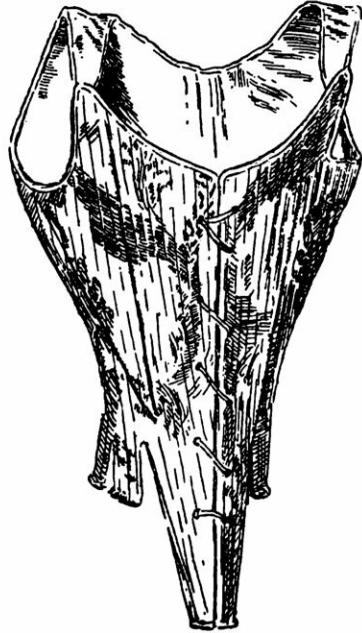
d'abord à quoi il peut servir ; par déduction nous examinerons ensuite s'il répond correctement à ce qu'on attend de lui et s'il présente des inconvénients dans son application.

Le corset, à l'origine, est un appareil de maintien que la coquetterie a rendu nécessaire lorsque la femme a revêtu des vêtements ajustés. Les femmes de l'antiquité qui se drapaient dans des robes amples ne sentaient pas le même besoin. Mais avec les robes de la période moderne, qui dessinaient le buste et la taille, ce fourreau est devenu indispensable. Car la femme a toujours cherché l'apparence de la jeunesse, qui est la qualité la plus désirée par l'homme ; et la taille mince, le buste ferme évoquent cette jeunesse.

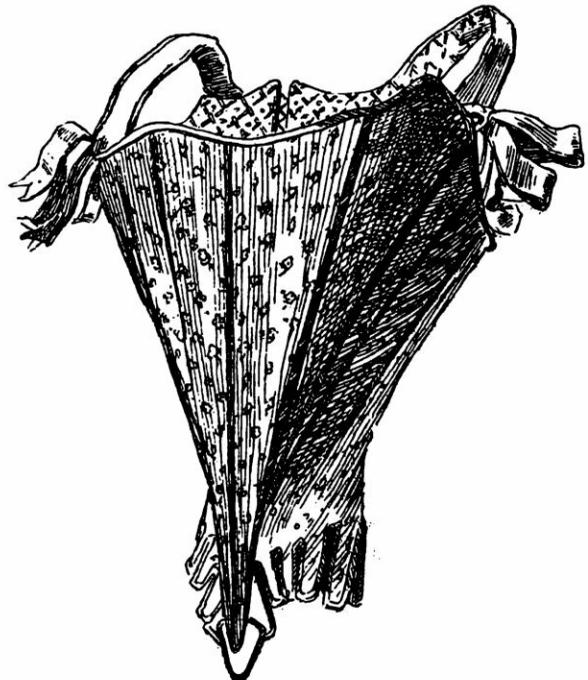
Ce sont là des raisons esthétiques, sentimentales. Mais l'hygiène se place en dehors de ces considérations. Il lui importe peu que la femme paraisse plus ou moins jeune ; elle ne s'occupe que de savoir si elle se porte bien, et mieux avec tel habillement qu'avec tel autre. Or à ce point de vue, il est certain qu'il faut serrer de près la question et considérer les espèces. Un corset a un rôle de soutien ; partout où ce rôle sera nécessaire, il sera utile.

La femme a des particularités anatomiques qui ont leurs indications. A la fonction maternelle est lié le développement des organes mammaires, rudimentaires chez l'homme. Lorsque le volume des seins, notamment après plusieurs lactations, s'est trop accru, la femme ressent une véritable gêne. Les tiraillements peuvent même être si douloureux qu'ils forcent la femme à une attitude compensatrice ; le buste se voûte en arrière, c'est la *cyphose*.

Un corset — véritable appareil de prothèse — qui main-

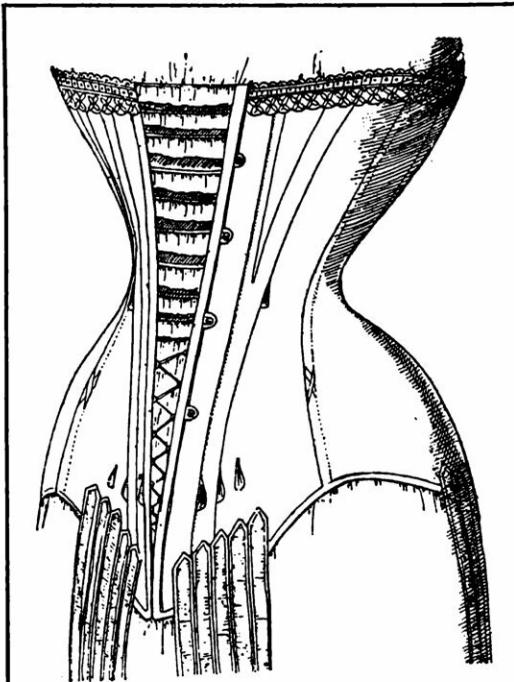


CORSET DE LA REINE MARIE-ANTOINETTE
Très résistant et très serré, ce corset
était muni d'un busc en bois qui descen-
dait très bas.



CORSET BALEINÉ QUI FUT TRÈS EN VOGUE AU
XVIII^e SIÈCLE

Par le nombre considérable de ses baleines — on en
comptait jusqu'à 104 — ce corset rappelait la cuirasse
du xv^e siècle.



CORSET DIT DE L'ACADÉMIE

Préconisé vers 1902, ce corset, qui devait son nom aux avantages qu'on lui accordait, était doté d'une fermeture antérieure en V qui permettait le dégagement de la région thoracique; mais on voit qu'il étranguait la taille à un point néfaste.

tient les seins et soulage la femme est donc indiqué.

D'autre part la maternité a pour effet de distendre et de relâcher les muscles de la paroi antérieure de l'abdomen; il en résulte que les viscères étant moins bien maintenus tendent à tomber, et pas seulement l'intestin, mais le rein qui est mobile chez la femme beaucoup plus souvent que chez l'homme. Ici encore l'indication est formelle: il faut maintenir les organes abdominaux qui sont dans cet état de chute, de *ptose*, où les a bien décrits le Dr Glénard (de Vichy), montrant la nécessité d'une sangle.

Sinon, les organes tombant et étant tiraillés, des troubles digestifs tenaces et graves se manifestent.

Le corset peut donc remplir cet office de tuteur.

Les femmes disent que le corset les aide à se tenir droites. Or la taille est, en effet, chez la femme plus mince et

moins résistante que chez l'homme, par suite du moindre volume des muscles qui ceinturent le torse.

Encore faut-il remarquer que la taille féminine n'est pas également fine dans toutes les races: ainsi les femmes d'origine germanique ont la taille plus épaisse. Mais dans quelle mesure cette particularité ne tient-elle pas au port plus tardif du corset? Il est à noter que les statues antiques ne donnaient pas à leurs contemporaines les tailles de guêpe qui font l'admiration des hommes modernes. Si bien qu'on se demande si le corset — comme la lance d'Achille — n'aurait pas la vertu de causer le mal qu'il guérit; et alors ne vaudrait-il pas mieux retarder le port du corset pour atténuer les fâcheux effets qu'il peut avoir en immobilisant et en atrophiant les muscles de la taille? Et même il semble bien que les jeunes filles françaises élevées dans l'inertie musculaire



Voici le point de départ des modèles nouveaux qui effacent complètement l'abdomen.

UN DES MODÈLES
DU CORSET DROIT QUI FUT
A LA MODE VERS 1904

ont la taille fine parce que leurs muscles sont chétifs. Le remède alors ne serait-il pas d'entraîner les jeunes filles à des exercices qui rendraient inutile le port de muscles artificiels tels que sont les baleines.

Enfin les femmes disent que le corset tient chaud. S'il ne restait plus que cette raison la question serait résolue; car on a vraiment l'embarras du choix pour remplacer le corset dans sa fonction thermique.



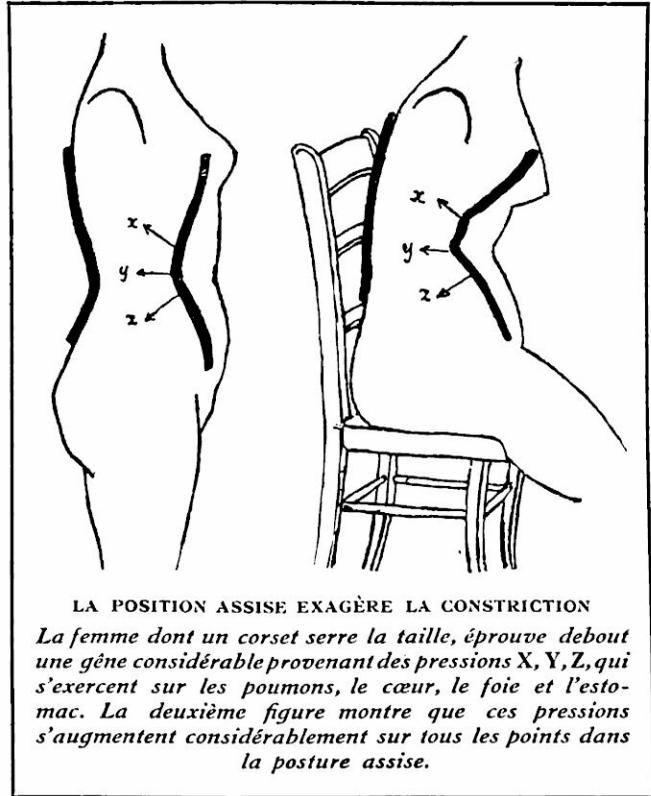
Le corset a donc des avantages; il est même en certains cas nécessaire. Mais est-il nuisible d'autre part et en même temps?

Un médicament qui répond à une indication, qui par exemple fait dormir, peut avoir des inconvénients, notamment en dérangeant la fonction digestive. Il peut être encore mal toléré par certaines personnes. En est-il de même du corset? Si cela est, quels sont le mode d'application et les indications particulières favorables?

Que les méfaits du corset aient été exagérés, cela ne paraît pas douteux lorsqu'on lit les manifestes qui le dénoncent sans critique avec cette ardeur généreuse qui peut bien faire accomplir les meilleures choses mais qui est un état de lucidité insuffisante. Cependant il n'est pas moins indubitable que le corset peut être nuisible. Un corset trop serré, gênant les mouvements du tronc chez la petite fille, empêche vraisemblablement le développement des muscles.

Elle devient ainsi très peu résistante aux influences déformatrices portant sur la colonne vertébrale. Une attitude vicieuse à l'école, un travail fatigant, une maladie anémiant retentissent facilement sur l'axe vertébral qui se courbe.

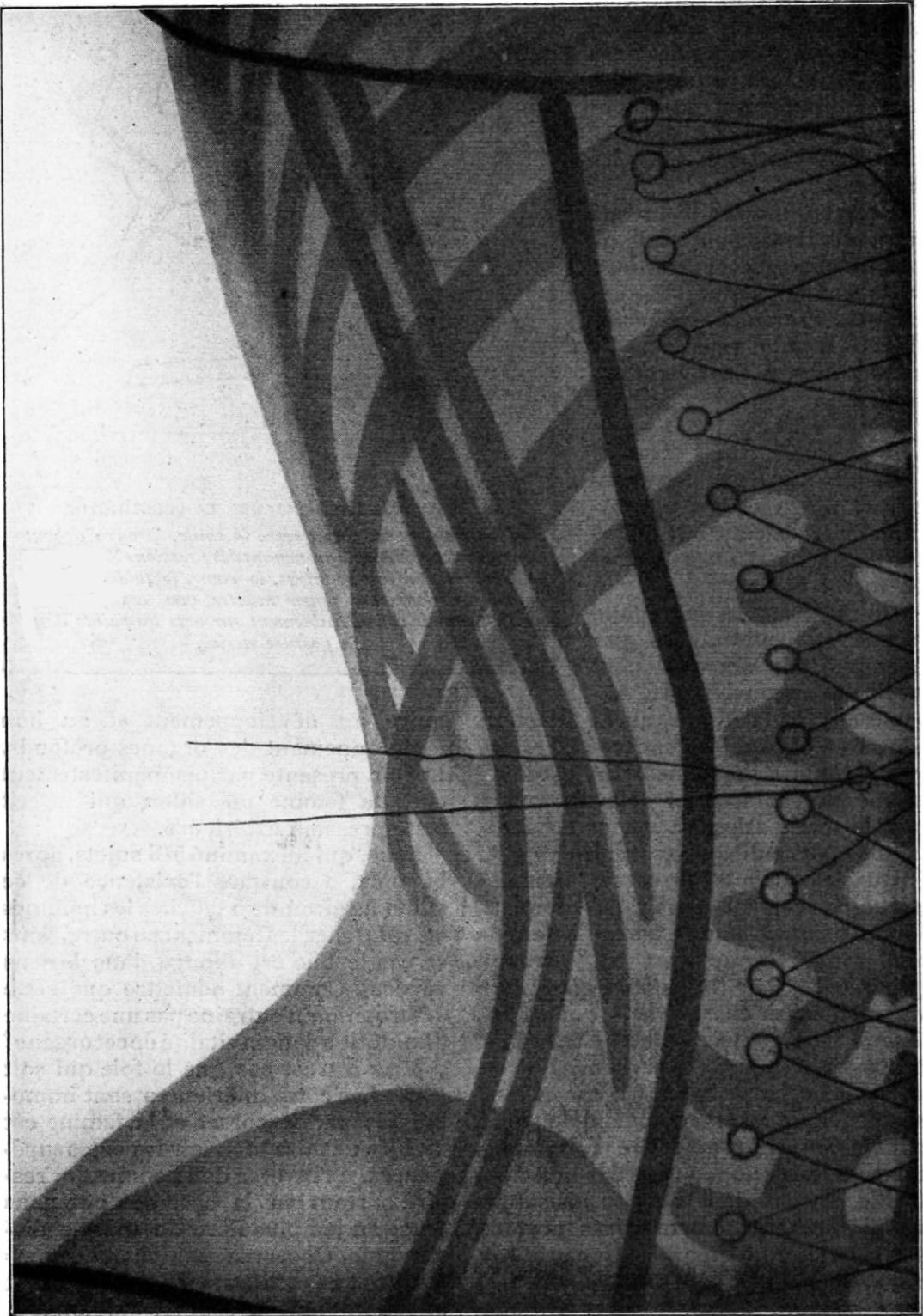
Le corset peut aussi par compression



nuire au développement et au bon fonctionnement des organes profonds. Le foie présente parfois manifestement chez la femme un sillon qui inscrit cette pression extérieure.

Lane, qui a examiné 516 sujets, après la mort, a constaté l'existence de ce sillon à raison de 5 0/0 chez les hommes et 56 0/0 chez les femmes; en outre, dans ce cas le foie est allongé dans le sens vertical. Comment admettre que cette déformation n'entraîne pas une certaine diminution dans la vitalité de cet organe?

Mais il n'est pas que le foie qui soit gêné. Les côtes inférieures sont immobilisées par le corset et la femme est obligée de faire mouvoir les côtes supérieures, à l'inverse de l'homme qui respire surtout par la base des poumons grâce au jeu plus libre du muscle diaphragme. Observez une chanteuse essoufflée: ce sont les seins qui trahissent le jeu rapide du soufflet pulmonaire. Au contraire, chez l'homme c'est surtout le ventre qui traduit les mouvements respiratoires.



RADIOGRAPHIE D'UNE FEMME PORTANT UN CORSET SERRÉ A LA TAILLE
Montre nettement la constriction que le corset serré à la taille exerce sur les côtes et la compression qui en résulte pour tous les organes de la cavité thoracique.

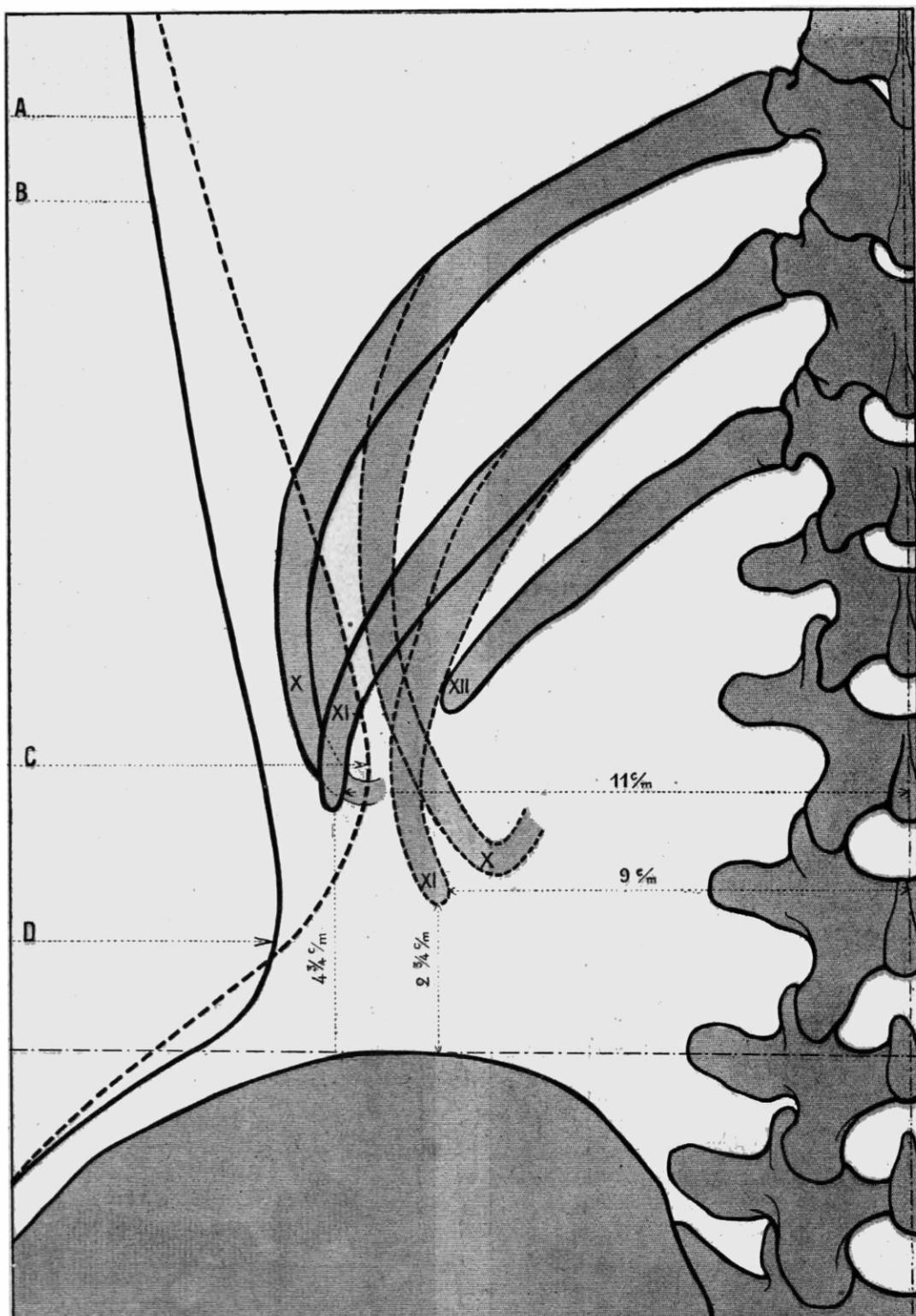
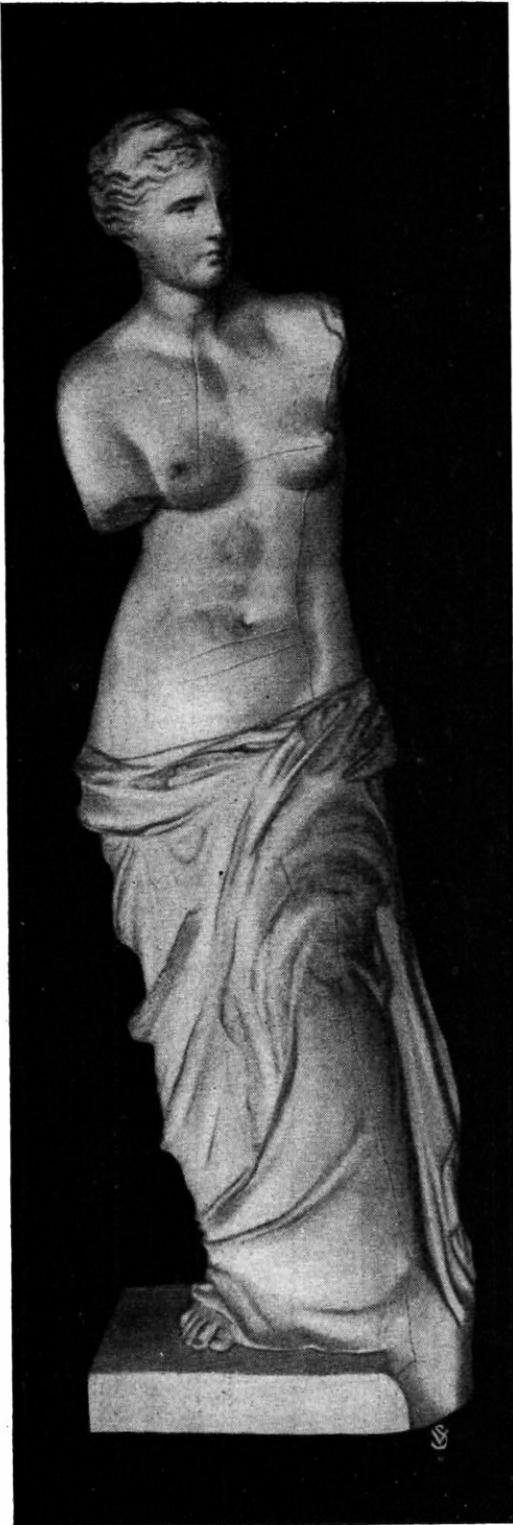


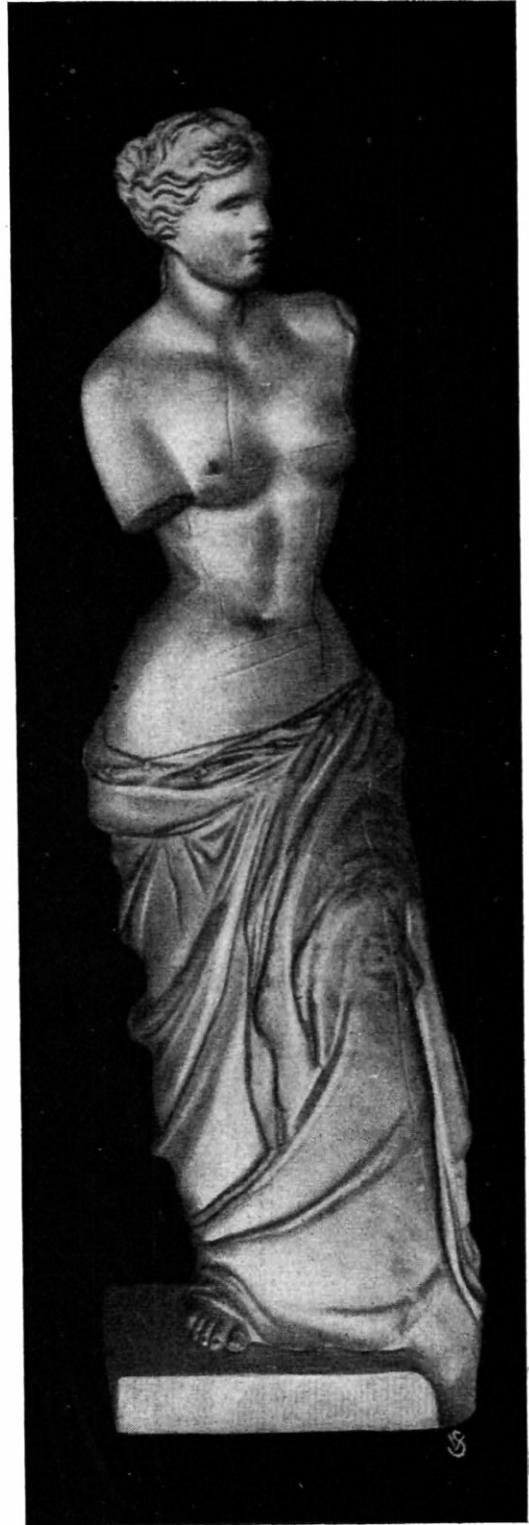
PLANCHE DÉMONSTRATIVE ÉTABLIE D'APRÈS LA RADIOGRAPHIE CI-CONTRE

Le thorax normal figuré par la ligne B D est comprimé jusqu'en A, ce qui oblige les côtes X et XI à s'incurver jusqu'aux positions que montre le pointillé,

MOULAGES EXPOSÉS AU MUSEE D'HYGIÈNE DE PARIS

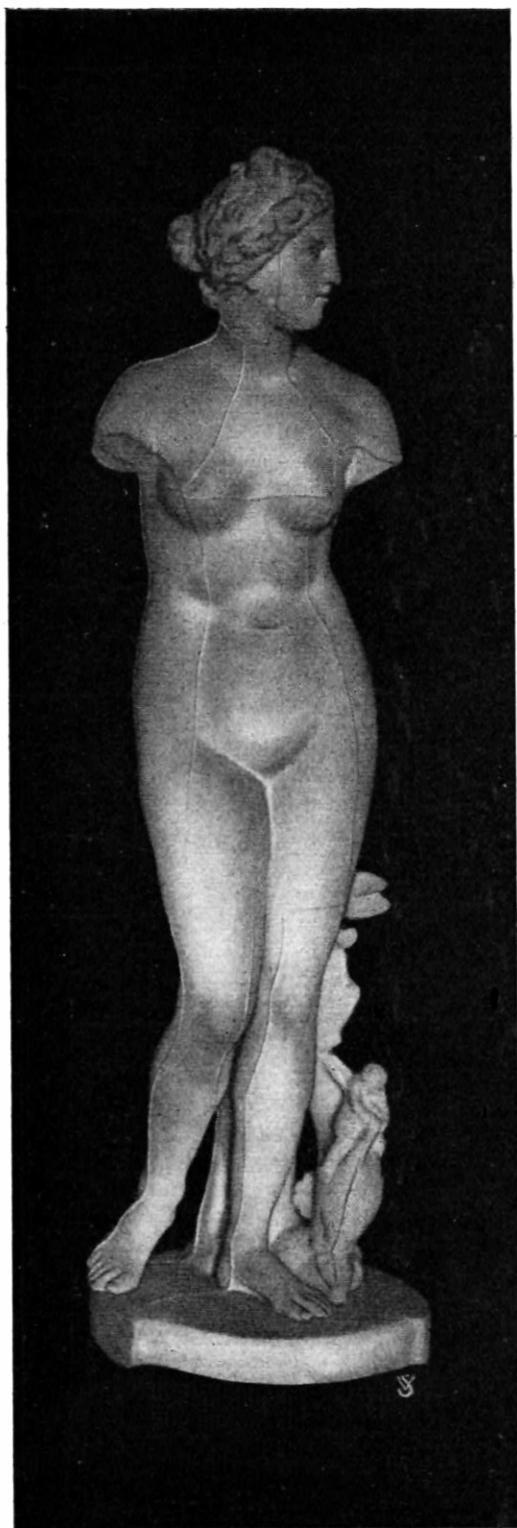


LA VÉNUS DE MILO TELLE QU'ON LA VOIT
AU MUSÉE DU LOUVRE

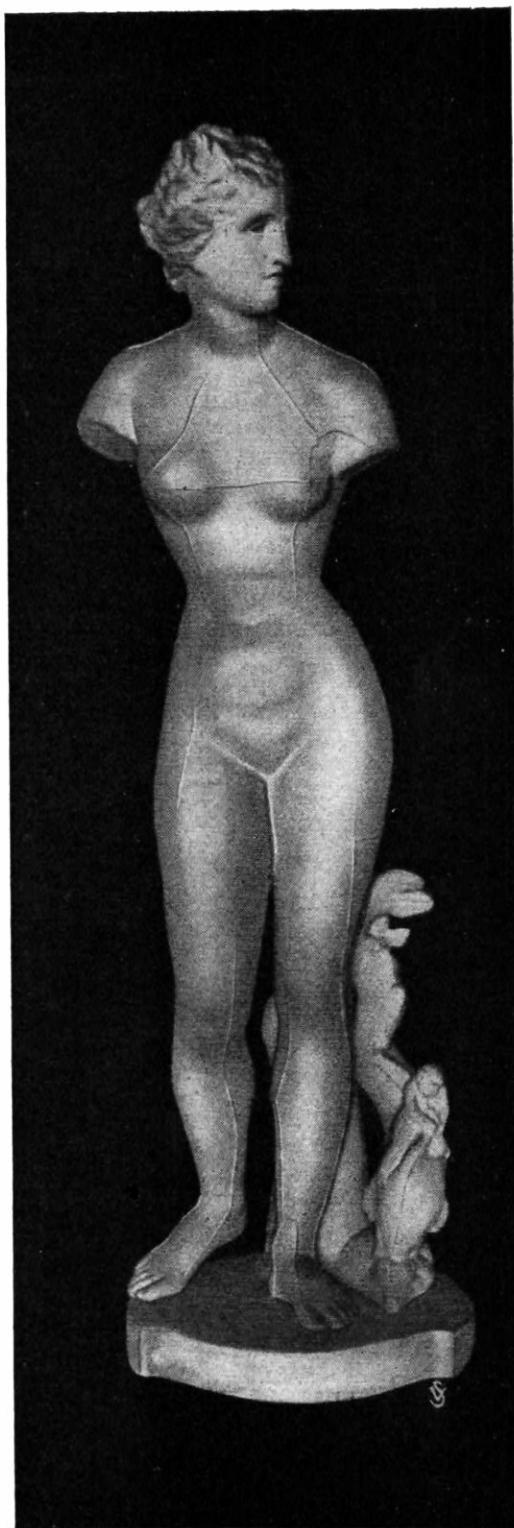


REPRÉSENTATION DU MÊME CORPS
EMPRISONNÉ DANS UN CORSET

LES DEUX VENUS DE MÉDICIS EXPOSÉES AU MÊME MUSEE



L'ADMIRABLE TORSO NATUREL
QU'A IMMORTALISÉ L'ARTISTE



ET LA HIDEUSE DÉFORMATION
QUE LUI IMPOSERAIT LE CORSET

LES FEMMES NE SAVENT PAS LACER LEUR CORSET

Le D^r O' Followell à qui nous devons une partie des renseignements incorporés dans cet article s'exprime comme suit à propos du laçage :

« Un corset est pour moi trop serré lorsque, le lacet étant dénoué à la taille, les deux parties supérieures du corset s'écartent l'une de l'autre sous l'influence d'une inspiration aussi profonde que possible. »

Pour réaliser un laçage sans danger il faut que ce soit au niveau des œillets inférieurs, et non pas au niveau des œillets du milieu du dos que s'opère la traction.

Pour être sensé, le laçage dorsal ne doit pas laisser voir deux V accolés par leurs pointes. Les lacures doivent présenter l'aspect d'un seul V dont la pointe, à partir des reins, sera très allongée.

Si nous examinons la première fi-

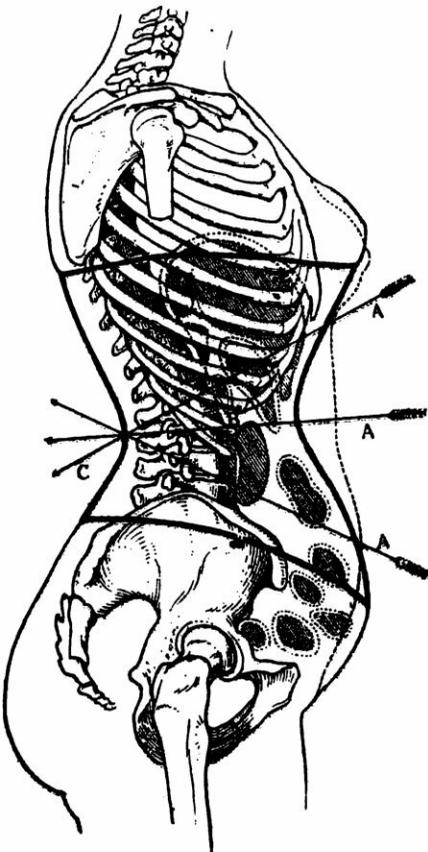


FIG. 1

LAÇAGE SUR LES ŒILLETS MOYENS

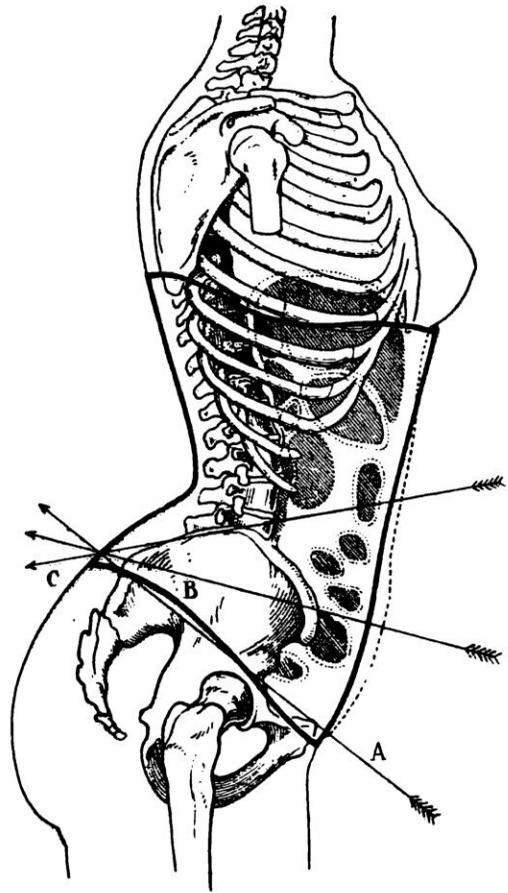


FIG. 2

LAÇAGE SUR LES ŒILLETS INFÉRIEURS

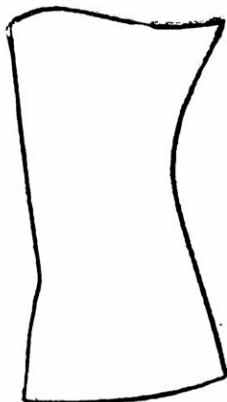
gure nous constatons que toute la force de serrage se fait sentir suivant les lignes A C. C'est-à-dire que nous trouvons les principaux points de résistance au creux de l'estomac, sur les fausses côtes et autour de la base du thorax. Ces points étant compressibles et mobiles, la capacité thoracique diminuera selon la force du serrage. Tous les organes seront obligés de se comprimer, de fuir où ils pourront, au-dessus ou au-dessous de la zone devenue trop étroite.

Au contraire, avec le point d'appui très bas sur la croupe, on serre dans une direction telle que la force agit à l'instar des muscles droits. Le corset soutient alors efficacement la masse intestinale sans gêner le jeu des poumons, sans comprimer ni déplacer les viscères.

VERRONS-NOUS, L'AN PROCHAIN, LE CORSET NORMAL ?

Extrait d'un article publié dans le journal : *Les Dessous Élégants*, par MM. FARCY et OPPENHEIM

Il est avéré que les couturiers, à bout de documents pouvant les inspirer, se sont adressés à des dessinateurs et à des peintres, jusque-là tout à fait en dehors de ce qui regarde la création des toilettes féminines. Ces artistes, malgré eux, restent des observateurs. Ne savons-nous pas, du reste, que leur méthode consiste à dessiner d'abord leur sujet nu pour l'habiller ensuite ? Ce système a forcément eu une répercussion sur leur conception de la mode. Ils n'ont pas pu négliger les courbes naturelles. C'est ce qui nous vaut l'évolution actuelle. Les couturiers, après avoir longtemps banni le ventre, sont en train de le réhabiliter et de se rapprocher des lignes naturelles. Nos yeux s'y feront vite.



1913



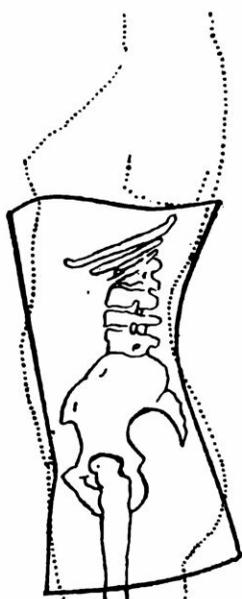
1914

couturiers sont bien décidés à empêcher aux femmes d'embonpoint de laisser leur ventre franchir certaines limites, ils ont renoncé à congeler, à refouler, à écraser parfois cette partie essentielle de leurs clientes. Et celles d'entre elles qui ne sont pas tout à fait trop fortes, si elles se sont déjà aperçues d'un progrès sérieux en 1913, auront enfin en 1914 des corsets à lignes normales et par conséquent confortables

et hygiéniques.

Pour permettre de bien saisir le résultat où nous amènent les tendances actuelles, nous donnons ici la silhouette du corset en vogue cette année, et celle du corset que l'on prépare pour les modes de l'année prochaine.

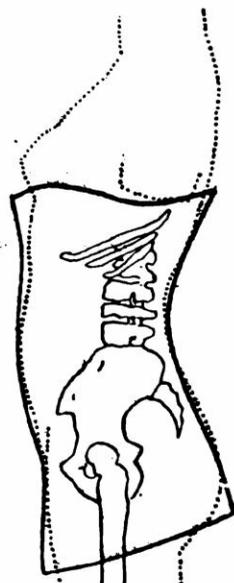
Nous avons ensuite représenté ces mêmes corsets sur le corps normal pour montrer où chacun s'éloigne de la ligne naturelle. On verra par là qu'en 1914 les hygiénistes les plus rigoureux auront satisfaction presque complète.



MODE DE 1913

Toutefois, le journal le Temps, dans son numéro du 13 mars dernier, disait fort bien : « Les couturiers n'ont pas décrété l'usage libre de l'abdomen; ils se proposent de régler son port et sa pointure. »

En somme, si les



MODE DE 1914

En 1913 : De la poitrine au bas de l'abdomen ligne droite rentrée impérieusement sur le ventre. Cette ligne est obtenue par un busc rigide. Les hanches et la croupe sont serrées outrageusement pour les refouler vers le bas dans un effort d'élimination. Avec ce corset le corps adopte forcément une attitude penchée en avant.

En 1914 : Ligne d'avant épousant les courbes naturelles. Par l'incurvation inférieure, le ventre est soutenu dans ses parties déclives et latérales et ne peut pas glisser sous le corset. La taille est moins serrée. La croupe et les hanches ne sont plus comprimées aussi brutalement. Le corps adopte un port vertical et souple sur les hanches.

A la vérité les choses sont complexes; et ce défaut du corset a pu être signalé comme un avantage dans certains cas de prédisposition à la tuberculose. C'est par les sommets des poumons les moins actifs que la phthisie débute. En forçant ces sommets à fonctionner plus activement, le corset peut être utile chez des jeunes filles prédisposées à la tuberculose. Encore le remède est-il délicat à administrer car il force un organe faible à un travail plus intense, et l'on ris que de dépasser l'effort utile.

En outre la capacité respiratoire peut être amoindrie par le port du corset. Le D^r O'Folowell, a mesuré au spiromètre du D^r Dupont la quantité d'air respiré avec ou sans corset et il a relevé qu'avec le corset serré, ce volume diminuait en moyenne de 800 centimètres cubes.

La digestion n'est pas moins troublée par un corset trop serré à la base du thorax, dans la région où est logé l'estomac. Et, en fait, bien des dyspepsies sont chez les femmes d'ordre mécanique. Quand le corset est serré au maximum, comment peut-il permettre la dilatation de l'estomac qui, pendant le repas,

LE CORSET ACTUELLEMENT
EN FAVEUR AUPRÈS DES
PARISIENNES

*Il a le mérite de laisser libre
le jeu des poumons.*



doit recevoir un à deux litres de liquide ou de solide? Les femmes qui se trouvent en face de ces deux nécessités solutionnent le problème d'une manière fort simple, en n'emangeant rien quand elles sont en toilette. A l'égard de la digestion, le corset peut donc être à

la fois favorable comme soutien des organes abdominaux et défavorable comme compresseur de l'estomac.

Pour la circulation, le corset ne peut être que nuisible. Les syncopes dans le cas de corset serré sont des accidents communs.

Enfin, le corset trop bien appliqué agit sur les parties superficielles et extérieures du thorax.

Un expérimentateur, Dickisson, a mesuré sa pression au manomètre en se servant d'un sachet placé sous le corset et il a enregistré des pressions considérables.

Le corset empêche la fonction de la peau du thorax. L'air ne circule pas, la transpiration se fait mal à cet endroit, et des rougeurs persistantes, des vergetures sont des marques presque indélébiles de l'action de cet appareil de force.

* * *

Mais dans tout cela il est question de corset serré, en somme d'une application défectueuse de l'appareil,

dont le principe n'est pas de ce fait condamné. Et c'est juste. C'est même la conclusion à laquelle il faut en arriver. Le corset est un appareil de contention, de prothèse. Comme tout appareil orthopédique, il a ses indications et ses inconvénients. Le tort est de vouloir l'employer uniformément dans tous les cas et de la même manière. C'est un peu comme si on voulait imposer à tout le monde des bas à varices ; tous ceux chez lesquels la circulation des membres inférieurs est bonne n'auraient que des inconvénients à retirer de l'emploi de ces bas trop serrés. Mais les variqueux ne se trouveraient pas également bien d'un type de bas uniforme pour la hauteur, le diamètre, l'élasticité, etc. Et le corset est un appareil qui est placé sur une région infiniment plus délicate.

Le corset, compris ainsi, n'est pas utile à toutes les femmes, ni à tous les âges. Chez les jeunes, il gêne le travail musculaire qui est le mode de contention le plus naturel et le meilleur. Chez les femmes minces et fermes, le corset n'a qu'une valeur esthétique et ses inconvénients —



qu'on peut réduire mais non pas faire disparaître — subsistent.

Chez toutes celles, au contraire, que l'embonpoint, la grosseur, l'inertie musculaire a déformées ou affaiblies, un appareil prothétique est utile ; il peut même être absolument nécessaire. Ses avantages dépassent de beaucoup ses inconvénients. Mais alors il faut qu'il soit appliqué avec discernement : est-il besoin de dire que c'est le médecin — à condition qu'il se spécialise dans cette étude — qui seul peut indiquer comment doit être fait un corset ; c'est lui qui a construit le corset moderne.

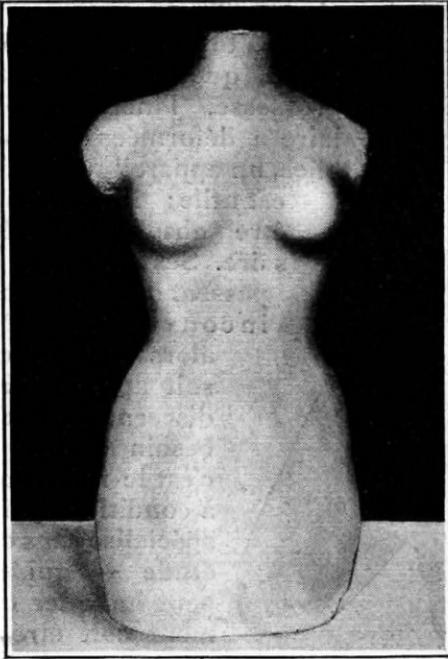
Les corsets anciens étaient cambrés ; montaient haut et étaient portés très serrés. Les inconvénients s'élevaient au maximum : thorax rétréci dans sa partie inférieure et gêne de la respiration, organes abdominaux refoulés dans le bassin et troubles de la digestion.

Sur le conseil de médecins et notamment de M. le Dr Gaïchs-Sarrault, les corsets ont pris leur point d'appui sur l'abdomen et le bassin et leur effort constricteur se répandit sur une

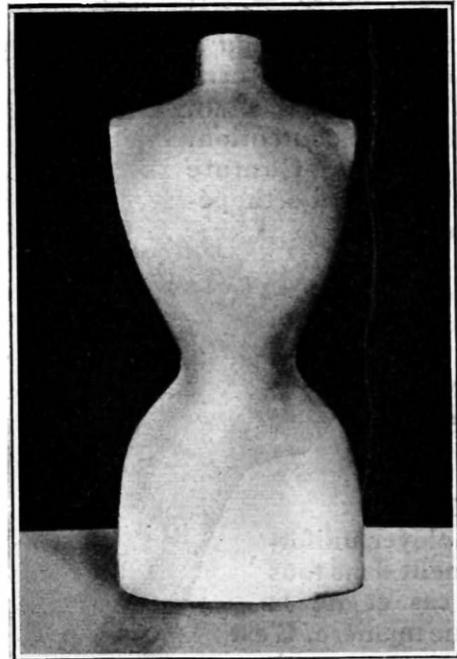
**CORSET A PARI ANTERIEURE
EN TISSU ELASTIQUE**

*Spécialement combiné pour
combattre l'obésité et la ptose
viscérale.*

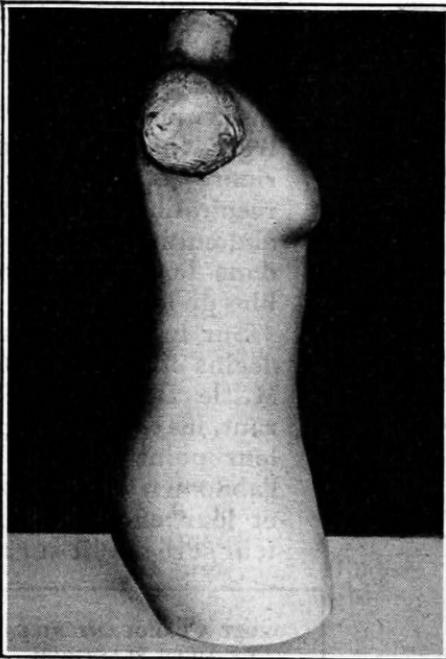
MOULAGES D'ÉTUDE SUR UN CORPS DE JEUNE FEMME



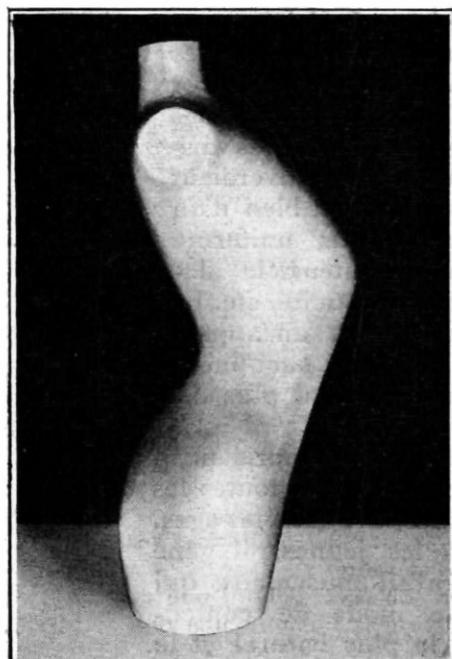
Le torse d'une Bretonne de vingt ans n'ayant jamais porté de corset.



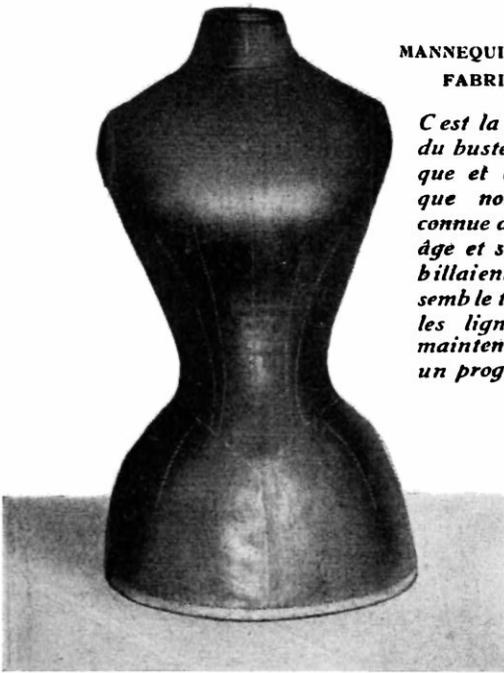
Dimensions et silhouette du même corps dans le corset à la mode vers 1900.



Moulage d'une Parisienne de dix-huit ans n'ayant jamais porté de corset.

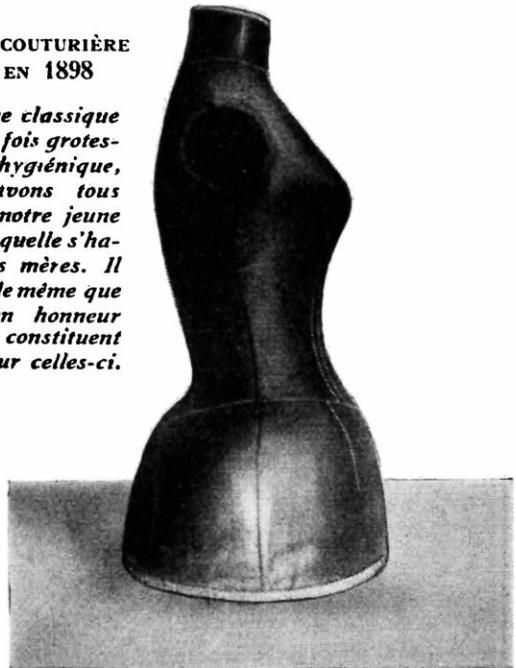


Le même corps tel qu'il est maintenu par un corset de la période actuelle.



MANNEQUIN DE COUTURIÈRE
FABRIQUÉ EN 1898

C'est la forme classique du buste à la fois grotesque et anti-hygiénique, que nous avons tous connue dans notre jeune âge et sur laquelle s'habillaient nos mères. Il semble tout de même que les lignes en honneur maintenant constituent un progrès sur celles-ci.



Ce mannequin est encore aujourd'hui en usage chez la principale couturière d'une ville française de 25.000 habitants. C'est sur lui que sont ajustées les robes des très nombreuses clientes qui demeurent réfractaires aux modes nouvelles et les considèrent comme parfaitement ridicules.

surface plus grande, allant de la base du thorax au bassin. Ils gênent moins le jeu des côtes et refoulent de bas en haut les organes abdominaux ; ce sont là des conditions meilleures et même utiles. Il en est même qui ne remontent pas jusqu'aux côtes, ne gênant aucunement les seins qui, s'il est besoin, peuvent être maintenus par un simple soutien-gorge.

D'ailleurs, il faudrait autant de corsets

que de personnes et de cas. Quand on aura bien compris qu'un corset est un appareil à faire sur mesure d'après les indications physiques que l'on doit reconnaître, suivant le défaut que l'on doit pallier, on aura fait entrer cette question de toilette dans le domaine de l'hygiène. Pour le bon médecin il n'y a pas de médications en séries.

D^r TOULOUSE.

LE SUCRE PEUT ARRÊTER LE DÉVELOPPEMENT DES JEUNES SUJETS

MM. Jacques Parisot et Pierre Mathieu, après avoir soumis pendant une durée qui a varié de quelques semaines à plusieurs mois un certain nombre de lapins à l'ingestion répétée de sucre, sont arrivés aux conclusions suivantes :

On observe d'abord une diminution de poids, suivie bientôt d'une reprise ou même d'une augmentation, puis, finalement, une diminution persistante.

Les troubles causés par les premières ingestions sont assez rapidement réparables ; ceux qui résultent de l'absorption de doses

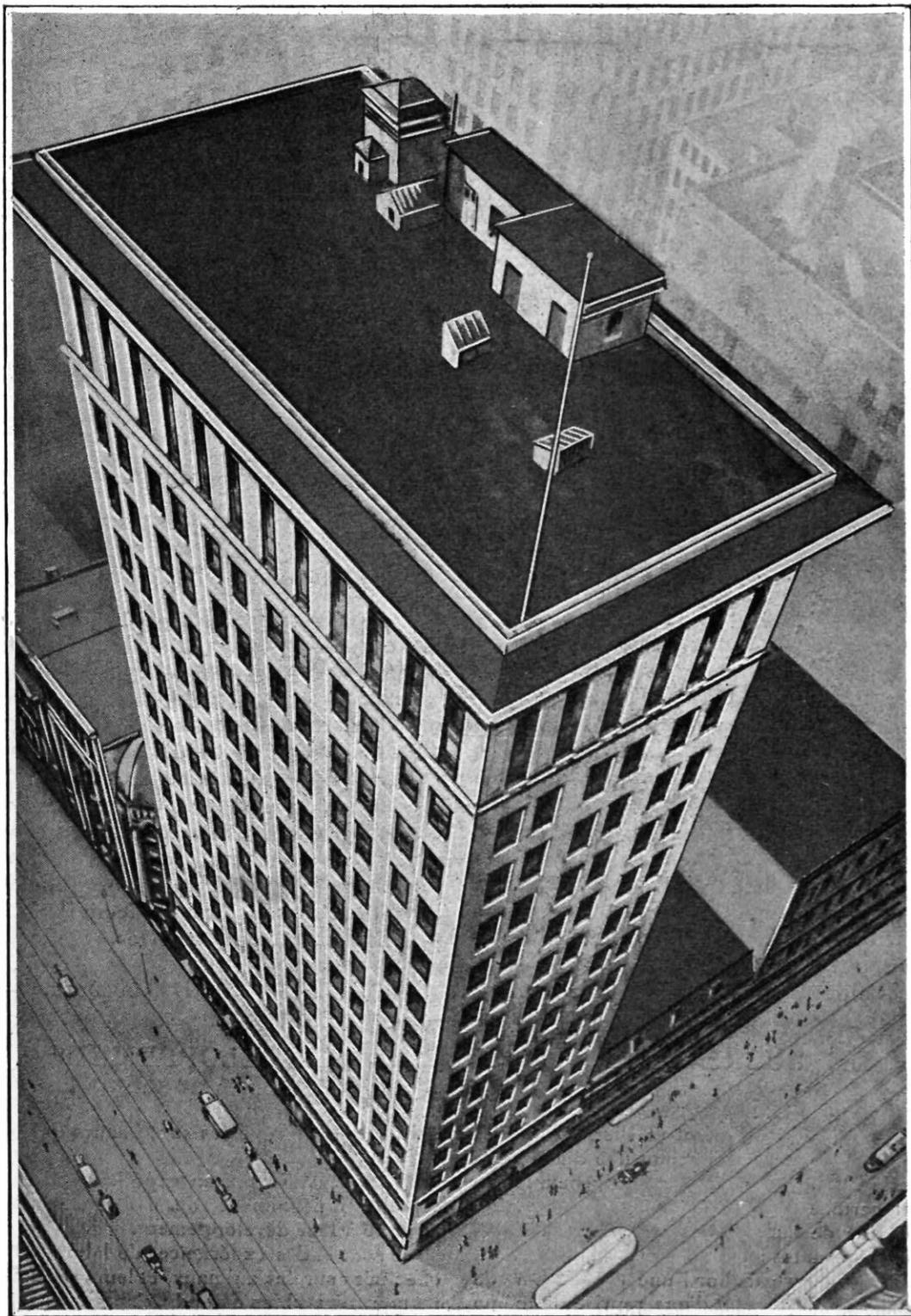
abondantes et répétées sont beaucoup plus durables.

Enfin, les animaux en expérience se ressentent indéfiniment de l'obstacle ainsi apporté à leur développement.

Ce sont là des expériences de laboratoire, effectuées sur des animaux, et leurs résultats ne pourraient, bien entendu, s'appliquer sans contrôle à l'homme.

Néanmoins il y a lieu d'en tenir compte, et de n'accorder qu'une confiance limitée à la valeur alimentaire du sucre dès qu'on l'absorbe en quantité un peu considérable.

L'OBJECTIF ENREGISTRE DE SINGULIÈRES PERSPECTIVES



Ce bâtiment de 16 étages vient d'être terminé à Cincinnati. C'est un des premiers gratte-ciels complètement bâtis en ciment armé. Notre photographie est prise du 26^e étage d'un bâtiment voisin qui en compte 32. C'est un exemple intéressant des lignes perspectives fuyant vers le bas. Tenir la page verticalement devant soi à hauteur de la ceinture et la regarder d'un peu haut.

LES CLASSIQUES DE LA SCIENCE

LE PHYSIOLOGISTE CLAUDE BERNARD

(1813-1878)

Le physiologiste Claude Bernard naquit le 12 juillet 1813 à Saint-Julien (Rhône). Ses parents étaient des petits propriétaires campagnards. En sortant du collège de Villefranche, il entra en qualité de garçon pharmacien dans une officine de Vaise, faubourg de Lyon.

Inattentif à sa besogne, le jeune Claude Bernard ne pensait qu'au théâtre. Il écrivit un vaudeville : *La Rose du Rhône*, qui fut représenté à Lyon. Il crut que son avenir était là et il partit pour Paris avec une lettre de recommandation pour Saint-Marc Girardin à qui il présenta une tragédie en six actes : *Arthur de Bretagne*. Le critique célèbre conseilla au jeune auteur de prendre un métier pour vivre et de faire de la littérature pour son plaisir.

Claude Bernard se mit à l'étude de la médecine. Il fut, à l'Hôtel-Dieu, l'interne de Magendie qui en fit son préparateur au Collège de France. Reçu docteur en médecine, en 1843, avec une thèse sur *le suc gastrique*, il échoua, l'année suivante, au concours d'agrégation des Facultés de Médecine. Découragé et cherchant des ressources il ouvrit, en compagnie de Lasègue, un cours particulier qui ne rassembla que cinq ou six élèves et qui ne fit jamais ses frais.

En 1847, il devint, au Collège de France, le suppléant de Magendie. En 1854, Claude Bernard, à qui l'on devait déjà la découverte de la fonction glycogénique du foie, fut nommé, en même temps, membre de l'Académie des Sciences et professeur à la Sorbonne.

L'année suivante, il succéda à Magendie, au Collège de France, et il donna pendant quatorze ans, tant à la Sorbonne qu'au Collège de France, des leçons qui connurent la faveur du public.

Invité à Compiègne, il fut, au milieu d'un bal auquel il assistait, abordé par Napoléon qui lui demanda de lui expliquer ce que c'était que la physiologie générale. L'entretien dura deux heures... « Vous avez ensorcelé l'empereur, écrivait, peu de temps après à Claude Bernard, Duruy, ministre de l'Instruction publique, vous pouvez lui demander tout ce que vous voudrez. » Claude Bernard profita de la faveur dont il jouissait pour demander un préparateur.

En 1868, il fut appelé à la chaire de physiologie générale au Muséum d'histoire naturelle et élu à l'Académie française en remplacement de Flourens. Quelques mois après, sur la volonté personnelle de Napoléon III, il siégeait au Sénat.

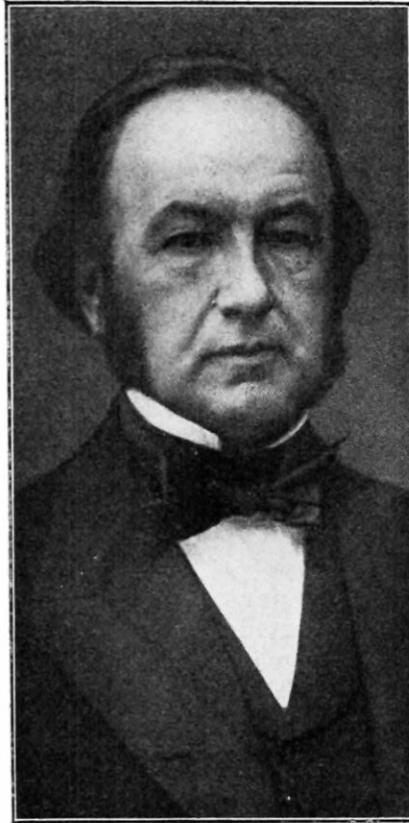
Il continua, jusqu'en 1878, ses grands travaux qui ont fondé la physiologie générale en montrant, dans le règne animal et dans le règne végétal, l'identité des phénomènes et des fonctions (respiration, digestion).

Il mourut le 10 février 1878 à l'âge de 65 ans. Sur la proposition de Gambetta, les Chambres lui votèrent des funérailles nationales. Sa statue s'élève aujourd'hui devant le Collège de France où il avait donné, pendant de si longues années, son magistral enseignement.

L'œuvre scientifique de Claude Bernard fut considérable. Ses recherches sur la *Chaleur animale*, le *Curare*, les *Fonctions du pancréas*, l'*Oxyde de carbone*, le *Suc intestinal*, le *Nerf spinal*, la *Sensibilité récurrente*, la *Corde du tympan*, ont fait faire à la physiologie un progrès énorme ; mais ce qui rendra Claude Bernard immortel c'est, sans nul doute, son *Introduction à la médecine expérimentale* où il a exposé le rôle de l'hypothèse, la signification du

déterminisme scientifique et dans laquelle il a établi, avec une clarté géniale, les règles de la critique expérimentale. Cet ouvrage est, en définitive, une sorte de *Discours de la méthode* de la physiologie. Il eut un succès considérable parmi les savants dont il résumait les habitudes et parmi les gens du monde qu'il faisait pénétrer aisément dans les secrets du laboratoire.

Claude Bernard était grand ; il avait le front large, de grand yeux abrités sous de larges orbites, une physionomie méditative grave et imposante. Son caractère était noble, bienveillant, dominé par la passion de la vérité ; son esprit, profond et juste. Entouré de sa « famille scientifique », ses élèves qui sont devenus des maîtres (Paul Bert, Ranvier, Dastre, D'Arsonval, Gréhan, Morat) : « Il travaillait sans cesse, écrit Renan, et pourtant ne savait pas ce que c'était que la fatigue, car il ne s'entêtait jamais à poursuivre l'impossible. »



CLAUDE BERNARD

LA LIMITE DE NOS CONNAISSANCES

Par Claude BERNARD

LA nature de notre esprit nous porte à chercher l'essence ou le *pourquoi* des choses. En cela nous visons plus loin que le but qu'il nous est donné d'atteindre, car l'expérience nous apprend bientôt que nous ne pouvons aller au delà du *comment*, c'est-à-dire au delà de la cause prochaine ou des conditions d'existence des phénomènes. Sous ce rapport, les limites de notre connaissance sont dans les sciences biologiques les mêmes que dans les sciences physico-chimiques.

Lorsque par une analyse successive nous avons trouvé la cause prochaine d'un phénomène en déterminant les conditions et les circonstances simples dans lesquelles il se manifeste, nous avons atteint le but scientifique que nous ne pouvons dépasser.

Quand nous savons que l'eau et toutes ses propriétés résultent de la combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène dans certaines proportions, nous savons tout ce que nous pouvons savoir à ce sujet, et cela répond au *comment* et non au *pourquoi* des choses. Nous savons comment on peut faire de l'eau; mais pourquoi la combinaison d'un volume d'oxygène et de deux volumes d'hydrogène forme-t-elle de l'eau? Nous n'en savons rien.

En médecine, il serait également absurde de s'occuper de la question du pourquoi, et cependant les médecins la posent souvent. C'est probablement pour se moquer de cette tendance que Molière a mis dans la bouche de son candidat docteur à qui on demandait pourquoi l'opium fait dormir, la réponse suivante: « parce qu'il possède la vertu dormitive. »

Cette réponse paraît plaisante ou absurde; elle est cependant la seule qu'on pourrait faire. De même que si l'on voulait répondre à cette question: pourquoi l'hydrogène, en se combinant à l'oxygène, forme-t-il de l'eau? on se-

rait obligé de dire: parce qu'il y a dans l'hydrogène une propriété capable d'engendrer de l'eau.

C'est donc seulement la question du pourquoi qui est absurde, puisqu'elle entraîne nécessairement une réponse naïve ou ridicule. Il vaut donc mieux reconnaître que nous ne savons pas, et que c'est là que se place la limite de notre connaissance.

Si, en physiologie, nous prouvons, par exemple, que l'oxyde de carbone tue en s'unissant plus énergiquement que l'oxygène à la matière du globule du sang, nous savons tout ce que nous pouvons savoir sur la cause de la mort. L'expérience nous apprend qu'un rouage de la vie manque; l'oxygène ne peut plus entrer dans l'organisme, parce qu'il ne peut pas déplacer l'oxyde de carbone de son union avec le globule. Mais pourquoi l'oxyde de carbone a-t-il plus d'affinité pour le globule de sang que l'oxygène? Pourquoi l'entrée de l'oxygène dans l'organisme est-elle nécessaire à la vie?

C'est la limite de notre connaissance dans l'état actuel de nos connaissances; et en supposant même que nous parvenions à pousser plus loin l'analyse expérimentale, nous arrivons à une cause sourde à laquelle nous serons obligés de nous arrêter sans avoir la raison première des choses.

Nous ajouterons de plus que le déterminisme relatif d'un phénomène étant établi, notre but scientifique est atteint. L'analyse expérimentale des conditions du phénomène, poussée plus loin, nous fournit de nouvelles connaissances, mais ne nous apprend plus rien, en réalité, sur la nature du phénomène primitivement déterminé.

La condition d'existence d'un phénomène ne saurait rien nous apprendre sur sa nature. Quand nous savons que le contact physique et chimique du

sang avec les éléments nerveux cérébraux est nécessaire pour produire les phénomènes intellectuels, cela ne peut rien nous apprendre sur la nature première de l'intelligence. De même quand nous savons que le frottement et les actions chimiques produisent l'électricité, cela nous indique les conditions, mais cela ne nous apprend rien sur la nature première de l'électricité.

Il faut donc cesser, suivant moi, d'établir entre les phénomènes des corps vivants et les phénomènes des corps bruts une différence fondée sur ce que l'on peut connaître la nature des premiers et que l'on doit ignorer celle des seconds. Ce qui est vrai, c'est que la nature ou l'essence même de tous les phénomènes, qu'ils soient vitaux ou minéraux, nous restera toujours inconnue.

L'essence du phénomène minéral le plus simple est aussi totalement ignorée du chimiste ou du physicien que l'est pour le physiologiste l'essence des phénomènes intellectuels ou d'un autre phénomène vital quelconque. Cela se conçoit d'ailleurs : la connaissance de la nature intime ou de l'absolu, dans le phénomène le plus simple, exigerait la connaissance de tout l'univers, car il est évident qu'un phénomène de l'univers est un rayonnement quelconque de cet univers dans l'harmonie duquel il entre pour sa part.

La vérité absolue, dans les corps vivants, serait encore plus difficile à atteindre ; car, outre qu'elle supposerait la connaissance de tout l'univers extérieur au corps vivant, elle exigerait aussi la connaissance complète de l'organisme qui forme lui-même, ainsi qu'on l'a dit depuis longtemps, un petit monde (microcosme) dans l'univers (macrocosme).

La connaissance absolue ne saurait donc rien laisser en dehors d'elle, et ce serait à la condition de tout savoir qu'il pourrait être donné à l'homme de l'atteindre. L'homme se conduit comme s'il devait parvenir à cette connaissance absolue, et le *pourquoi* incessant qu'il adresse à la nature en est la preuve.

C'est, en effet, cet espoir constamment déçu, constamment renaissant, qui soutient et soutiendra toujours les générations successives dans leur ardeur passionnée à rechercher la vérité.

Notre sentiment nous porte à croire, dès l'abord, que la vérité absolue doit être de notre domaine ; mais l'étude nous enlève peu à peu ces prétentions chimériques. La science a précisément le privilège de nous apprendre ce que nous ignorons, en substituant la raison et l'expérience au sentiment, et en nous montrant clairement la limite de notre connaissance actuelle. Mais par une merveilleuse compensation, à mesure que la science rabaisse ainsi notre orgueil, elle augmente notre puissance.

Le savant qui a poussé l'analyse expérimentale jusqu'au déterminisme relatif d'un phénomène, voit sans doute clairement qu'il ignore ce phénomène dans sa cause première, mais il en est devenu le maître ; l'instrument qui agit lui est inconnu, mais il peut s'en servir.

Cela est vrai dans toutes les sciences expérimentales où nous ne pouvons atteindre que des vérités relatives ou partielles, et connaître les phénomènes seulement dans leurs conditions d'existence. Mais cette connaissance nous suffit pour étendre notre puissance sur la nature.

Nous pouvons produire ou empêcher l'apparition des phénomènes, quoique nous en ignorions l'essence, par cela seul que nous pouvons régler leurs conditions physico-chimiques. Nous ignorons l'essence du feu, de l'électricité, de la lumière, et cependant nous en réglons les phénomènes à notre profit. Nous ignorons complètement l'essence même de la vie, mais nous n'en réglerons pas moins les phénomènes vitaux dès que nous connaissons suffisamment leurs conditions d'existence. Seulement, dans les corps vivants, ces conditions sont beaucoup plus complexes et plus délicates à saisir que dans les corps bruts ; c'est là toute la différence.

M. FÉLIX LE DANTEC. — NOTICE BIOGRAPHIQUE

Né à Plougastel-Daoulas, en 1869, M. Félix Le Dantec entra, à 16 ans, à l'École Normale supérieure. A la sortie de cet établissement, il accompagna, au Laos, la mission Pavie et, en 1892, il était envoyé au Brésil par Pasteur pour fonder, à Sao-Paolo, un laboratoire destiné à l'étude de la fièvre jaune.

A son retour, il fut nommé maître de conférences à la Faculté des sciences de Lyon et, en 1899, il était chargé d'un cours d'embryologie à la Sorbonne.

Les recherches effectuées par M. le professeur Félix Le Dantec sont considérables, mais c'est surtout dans le domaine de la philosophie scientifique que ce savant effectua des travaux qui constituent

autant de mises au point remarquables sur les différentes conclusions qui peuvent actuellement être déduites des données fournies par la biologie.

Ses ouvrages sur la *Matière vivante*, le *Déterminisme biologique*, *l'Evolution individuelle et l'hérédité* et sur *l'Unité dans l'être vivant* ont établi les bases du déterminisme scientifique tel qu'il est actuellement accessible à l'intelligence humaine; il n'est laissé, dans ces études, aucune place à la spéculation qui ne serait pas complètement étayée sur l'observation.

Dans son *Introduction à l'étude de la pathologie*, il a rassemblé, sous une forme concrète et commentée, en s'aidant d'une dialectique serrée, les lois générales qui président aux phénomènes de la vie.

LA MÉTHODE ET LE LANGAGE BIOLOGIQUE

Par Félix LE DANTEC

IL y avait, dans un petit port de Bretagne, un chien qui s'intéressait aux choses de la mer.

Passant toutes ses journées sur le quai, il regardait les bateaux; il les voyait partir avec le jusant et les suivait de l'œil jusqu'à ce qu'ils disparussent derrière l'horizon; il attendait leur retour qu'il savait devoir se produire avec le flot, et il s'émerveillait de les voir rentrer souvent pleins de sardines.

Ce phénomène l'intriguait au plus haut point; il rêva souvent de pluies de poissons emplissant les bateaux dans des régions de la mer que l'on ne voit point du quai, mais comme il n'était pas métaphysicien, cela le satisfit peu et il résolut d'aller observer par lui-même.

Il entra donc un jour en cachette dans une barque dont le patron lui témoignait de l'amitié, mais le temps était gros, il eut le mal de mer, s'endormit derrière un baril de rogue et revint sans s'être éveillé, convaincu qu'il se passe au delà de l'horizon des choses mystérieuses que des chiens ne doivent point voir.

Comme il avait du bon sens, il résuma ainsi ce qu'il savait: « Les bateaux partent avec le jusant et reviennent avec le flot, souvent pleins de poissons », et il s'estima plus heureux que beaucoup de chiens des villes qui

croient peut-être que les boîtes de sardines se produisent naturellement dans les épiceries. Mais cependant il était triste à cause du mystère de derrière l'horizon.

Il remarqua que les enfants, sur le quai, avec des lignes, pêchaient des plies, des vieilles et des anguilles, mais il pensa (avec raison d'ailleurs, car jamais sardine ne mordit à l'hameçon) que le temps aurait manqué aux pêcheurs pour prendre par ce procédé les milliers de poissons qu'ils rapportaient. Et il résolut de ne pas faire d'hypothèse et de s'en tenir jusqu'à nouvel ordre à sa formule synthétique: « Les bateaux partent avec le jusant et reviennent avec le flot, souvent pleins de poissons. »

Un pêcheur acheta une senne et, s'en servant un jour sur la grève voisine, captura d'un seul coup des centaines de muges et de limandes; cela attira l'attention du chien sur les filets qu'il voyait sécher aux mâts des bateaux après le retour de la pêche; il les observa donc attentivement et remarqua enfin une sardine oubliée qui pendait par les ouïes à l'un de ces filets.

Alors il ne douta plus de la manière dont se passaient les choses au delà de l'horizon, et il dormit tranquille.

Quand nous étudierons les faits de la biologie, nous serons quelquefois obligés de nous contenter de formules

synthétiques; notre rôle se bornera à constater, comme le faisait ce chien philosophe, que tel phénomène commencé de telle manière nous conduit à tel résultat, car, entre le commencement et la fin d'une manifestation vitale, prennent souvent place des mouvements de la matière que nous ne sommes pas en mesure d'analyser aujourd'hui; ils sont au delà de l'horizon de l'homme de science, comme la capture des sardines se passait au delà de l'horizon du chien.

Nous nous efforcerons donc de raconter le phénomène *total* sans faire d'hypothèses sur les détails intermédiaires, et cela suffira à nous fournir un langage clair dont le bénéfice sera bientôt évident.

Les chimistes nous ont donné l'exemple; dans les formules qu'ils emploient, le premier membre de l'équation représente l'état des choses au commencement de la réaction (ce sont les bateaux qui partent avec le jusant); le second membre représente l'état nouveau obtenu à la fin de la réaction (ce sont les bateaux qui reviennent pleins de poissons); entre le commencement et la fin de la réaction, se produisent des phénomènes intermédiaires dont les chimistes ne se soucient pas, et pour cause; cela n'empêche pas qu'ils arrivent, en accumulant les résultats *globaux* des réactions connues, à en prévoir de nouvelles et à préparer des composés utiles sans connaître l'*essence* des réactions chimiques.

Que les chimistes ignorent l'*essence* des phénomènes chimiques, de même que les physiciens ignorent l'*essence* des phénomènes physiques, cela a conduit des esprits chagrins à nier l'oppor-

tunité des interprétations biologiques : « C'est un leurre, disent-ils, de vouloir expliquer la vie par la physique et la chimie qui elles-mêmes sont inexplicables! »

Mais notre chien philosophe de tout à l'heure ignorait, lui aussi, bien des choses dans le phénomène qu'il observait; il ignorait la nature du mouvement des marées; il ignorait la nature du vent qui gonfle les voiles, et le jeu du gouvernail qui permet de marcher contre le vent; il ignorait surtout les migrations des sardines que nous ignorons nous-mêmes encore et, néanmoins, il finit par être complètement satisfait parce qu'il avait résolu le problème qu'il s'était posé et était arrivé à une certitude.

S'il s'était endormi sur son hypothèse de la pluie miraculeuse de poissons, il n'aurait pas eu la joie de découvrir ensuite, par induction, que les hommes prennent les sardines avec des filets.

Mais il n'eut pas pour cela la prétention de savoir le fond des choses; nous ne l'aurons pas davantage, et si nous démontrons que tel phénomène vital est de la nature des phénomènes chimiques, nous ne croirons pas néanmoins avoir pénétré dans l'intimité des phénomènes chimiques; il nous suffira d'avoir caractérisé ces phénomènes de manière à savoir les reconnaître partout et toujours...

Introduisons *une* cellule de levure de bière dans du moût oxygéné, en vase clos; un peu plus tard, nous trouverons dans le même vase *trente-deux* cellules de levure, et l'analyse chimique nous prouvera que certains éléments ont disparu du moût tandis que, outre les trente et une cellules additionnelles de



M. FÉLIX LE DANTEC
Professeur à la Sorbonne.

levure, des substances étrangères y ont apparu.

Puisque le vase est clos, un chimiste affirmera, sans craindre de se tromper, que les substances nouvelles, *quelles qu'elles soient*, ont été formées des substances disparues.

L'activité d'une cellule de levure de bière en présence de certaines substances (les substances disparues) a fabriqué *trente et une* cellules de levure et en outre certains produits nouveaux. On dira que la levure a *assimilé*, transformé en substance semblable à la sienne des substances *différentes* contenues dans le moût.

Et si l'on jette un coup d'œil sur l'ensemble des cellules vivantes, on remarquera qu'on les appelle précisément vivantes quand elles se montrent capables, dans certaines conditions, d'*assimiler*, de transformer en substance semblable à la leur des substances *différentes* contenues dans le milieu; et l'on définira la vie cellulaire par l'*assimilation*.

Saura-t-on pour cela quelle est l'essence du phénomène d'assimilation? Évidemment non.

Ce sera là une formule *globale* (1), comme celle dont se servait le chien observateur du port breton : « Les bateaux partent avec le jusant et reviennent pleins de poissons. »

Mais quand nous disons que l'hydrogène brûle dans l'oxygène en donnant de l'eau, connaissons-nous davantage l'*essence* du phénomène de la combustion? Et cependant personne ne niera que Lavoisier ait fait la plus admirable découverte en comprenant le rôle de l'oxygène dans ce phénomène familier.

Nous savons *raconter*, sans l'analyser, l'histoire de l'assimilation : c'est un point de départ pour la langue biologique; nous serons sûrs, quand nous nous exprimerons dans le langage basé

sur cette constatation, de ne pas introduire inconsciemment dans nos phrases des hypothèses déguisées, et c'est déjà là un avantage inappréciable, si l'on veut bien penser à la manière dont on s'exprime aujourd'hui au sujet des phénomènes vitaux.

A mesure que nous avancerons dans l'étude des cellules vivantes, nous observerons d'autres phénomènes *globaux* que nous pourrions raconter sans les analyser, celui de la destruction, celui de la variation, par exemple, et nous nous astreindrons à décrire, avec ces manifestations d'ensemble de la vie cellulaire comme éléments, tous les phénomènes plus complexes qui se passent dans les agglomérations de cellules.

Si ce langage ne nous apprend rien par lui-même, il nous permettra du moins de poser les problèmes sans admettre implicitement dans notre énoncé des hypothèses saugrenues qui suffisent à les rendre insolubles; bien plus, certains problèmes, qui se posent fatalement à nous dans le langage vulgaire, ne se poseront plus et seront par là même éliminés du champ des recherches.

Parmi les phénomènes d'ensemble que nous observerons chez les êtres complexes formés d'une agglomération de nombreuses cellules, chez les animaux supérieurs et l'homme, par exemple, il y en aura naturellement beaucoup que nous ne pourrions pas, immédiatement et sans une étude approfondie, arriver à raconter en ne tenant compte que des activités cellulaires.

Il faudrait en effet pour cela avoir analysé complètement ces phénomènes d'ensemble, et savoir comment telle fonction de l'homme résulte de l'activité de tels et tels éléments de son corps.

Cette analyse sera le but que nous nous proposerons, mais avant d'y arriver il faudra nous ingénier à raconter ces phénomènes sans hypothèse, dans un langage *global* analogue à celui que nous aurons précédemment

(1) J'emploie cette expression « globale » à défaut d'une meilleure, pour indiquer que les phénomènes sont racontés dans leur totalité, sans aucun essai d'analyse ou d'interprétation des activités intermédiaires qui prennent place entre le début et la fin du phénomène.

créé pour raconter l'activité cellulaire. Darwin nous a appris à nous servir de ce langage pour tous les êtres vivants.

Tous les êtres vivants, qu'ils soient unicellulaires ou complexes, *vivent et meurent*; ceci est certain et nous pouvons l'affirmer sans faire d'hypothèse et sans savoir, au fond, ce que c'est que *vivre*.

Parmi ceux qui vivent, quelques-uns se *reproduisent*, c'est-à-dire donnent naissance à d'autres êtres qui leur ressemblent; mais il y a des *variations* dans les types de ces êtres.

Tout cela est d'observation courante et nous pouvons le raconter avec certitude, quitte à nous proposer d'étudier plus tard en langage plus précis, par l'analyse des activités cellulaires élémentaires, les phénomènes d'ensemble qui se passent chez les êtres plus élevés en organisation.

Parmi les êtres vivants qui sont rassemblés à un moment donné en un lieu donné, les uns meurent, les autres survivent et se reproduisent; parmi ceux qui ont survécu ou sont nés en ce lieu, quelques-uns meurent encore pendant que d'autres survivent et se reproduisent, et ainsi de suite, et cela n'a rien d'étonnant à cause des *différences* qui existent entre ces divers êtres.

Ils se comportent différemment, parce qu'ils sont différents, et les conditions, qui font que les uns vivent et que les autres meurent, sont tellement complexes que nul ne pourrait se proposer de les analyser dans leur ensemble.

Darwin a tranché la difficulté en imaginant un langage *global* duquel toute hypothèse est bannie.

Voici, dans des conditions données, un certain nombre d'êtres vivants : au bout de quelque temps, quelques-uns sont morts, d'autres ont survécu. Ceux qui ont survécu étaient, dirons-nous avec Darwin, *plus aptes* à survivre dans les conditions considérées.

Mais comment définirez-vous leur aptitude? Par l'observation du résultat : après coup; comme cela nous serons sûrs de ne pas nous tromper. — Mais

alors vous n'aurez rien démontré du tout! — Précisément; nous n'aurons rien démontré, nous n'aurons fait aucune hypothèse, mais nous aurons raconté les faits sans les dénaturer. Nous nous serons bornés à affirmer que ceux qui sont morts sont morts et que ceux qui ont survécu ont survécu; mais nous pouvons appeler les derniers *les plus aptes* dans les conditions considérées, et définir *sélection naturelle* l'ensemble des causes qui ont fait disparaître les premiers; nous aurons ainsi créé un langage synthétique commode, un langage global; au fond, nous dirons seulement dans ce langage que « les choses sont comme elles sont et non autrement ».

La narration *globale* des phénomènes a montré, entre les mains de Darwin, ce qu'on est en droit d'attendre d'elle.

Lamarck, au contraire, n'a pas songé à employer cette forme particulière de langage, et c'est pour cela que ses merveilleux principes n'ont pas paru, au premier abord, donner une explication complète de l'évolution progressive des animaux.

J'observe un animal; je remarque qu'il s'adapte aux conditions ambiantes et qu'il agit comme il faut pour ne pas dépérir dans ces conditions particulières. Si *moi*, observateur, je ne me savais pas construit à peu près comme cet animal que j'observe, je ne penserais pas à lui appliquer ce que je sais de moi-même et je raconterais d'une manière globale le fait de son adaptation aux circonstances qui l'entourent; je dirais que le mécanisme de l'animal *a réagi dans son ensemble*, et de telle ou telle façon, aux stimulus provenant de l'extérieur. Ce serait toujours la narration à la manière du chien, avec la suppression des phénomènes intermédiaires.

Le langage darwinien appliqué aux tissus, nous permettra, je l'espère, de raconter de cette manière globale l'adaptation au milieu des animaux les plus complexes.

Malheureusement, moi observateur, je reconnais en moi-même l'analogie

de l'animal observé, et j'ai une tendance invincible à considérer comme simples les phénomènes familiers qui se passent en moi.

Or je divise toujours mon activité particulière en trois parties distinctes : d'abord la *perception*, par le moyen de mes organes des sens, des stimulus provenant de l'extérieur, ensuite la *réflexion* dans mon for intérieur, et enfin la *détermination* qui me pousse à agir de telle ou telle manière.

Je prête donc à l'animal la même division des phénomènes en trois parties, la partie centripète, la partie centrale et la partie centrifuge et, à un certain point de vue, je n'ai pas tort d'agir ainsi, car l'analogie me permet de penser que l'animal est conscient comme moi-même; mais j'ai tort en revanche de croire que je simplifie la question en racontant l'activité de l'animal comme je raconterais la mienne propre.

Cela serait bon si j'avais le droit de considérer *a priori*, comme des entités distinctes, les divers facteurs de mon fonctionnement, si je pouvais admettre que la *volonté*, par exemple, a la valeur d'un agent *producteur* de mouvement.

C'est là ce que font beaucoup de psychologues et, si on les imite, il devient évidemment illusoire d'expliquer ensuite la volonté de l'homme en partant de l'étude des animaux; le but de la biologie, qui est d'expliquer l'homme, n'est pas atteint.

Lamarck a employé, pour raconter l'adaptation des animaux au milieu, le langage psychologique auquel je viens de faire allusion; il a dit que, des conditions nouvelles déterminant chez eux des *besoins* nouveaux, *ils conforment* leur activité à ces besoins. Ce langage fait intervenir dans l'adaptation une divinité intérieure à l'animal, divinité qui connaît, compare et agit.

Toute l'œuvre de Lamarck proteste contre une telle interprétation qu'il n'a sûrement pas considérée comme valable; il a seulement employé le langage courant, mais en cela il a commis une imprudence, car quelques-uns de ses

élèves, prenant ce langage au pied de la lettre, en ont tiré les conclusions les plus invraisemblables.

E.-D. Cope, le chef des néo-lamarckiens d'Amérique, voyant dans le *besoin ressenti* l'origine de la formation des organes, est arrivé à se demander, entre autres absurdités du même ordre, si l'être vivant n'avait pas préexisté à son corps!

Au lieu de raconter les actes des animaux en supposant un homme placé à leur intérieur, employons le langage global qui consiste à dire : « Le mécanisme animal réagit sous l'influence du milieu »; tenons compte seulement du point de départ, savoir l'ensemble de l'animal et du milieu au commencement de la réaction, et du point d'arrivée, savoir l'ensemble de l'animal et du milieu à la fin de la réaction, *sans nous préoccuper des phénomènes intermédiaires*.

J'espère avoir montré dans mon *Traité de Biologie* que la sélection naturelle appliquée aux tissus permet de prévoir sans hypothèse *l'auto-adaptation* de l'animal aux conditions extérieures, et qu'il y a avantage à définir *fonction* de l'animal l'ensemble global que nous venons de considérer, au lieu de limiter la définition de la fonction au seul acte centrifuge ou moteur qui la termine.

Le fait seul que l'emploi du langage darwinien dans de telles conditions nous explique l'auto-adaptation constatée par Lamarck, nous enseignera en même temps le *déterminisme biologique* que le langage psychologique *ne permet même pas de concevoir*.

Beaucoup de gens croient encore, en effet, à cause de l'emploi courant de ce langage, que l'animal est susceptible de *créer* du mouvement, tandis qu'il est seulement capable de le transformer.

Et cette observation nous met en garde contre ce qu'a de factice et de conventionnel la division de la fonction en trois phénomènes, le phénomène centripète, le phénomène central et le phénomène centrifuge; si le phénomène

central est accompagné chez nous d'un éveil plus important de la conscience, cela ne prouve pas qu'il puisse logiquement être séparé de l'ensemble, ni surtout qu'il soit *d'essence différente*.

Or, dans ce phénomène central, les vitalistes localisent *a priori* une divinité hypothétique qui dirige l'activité individuelle. Supposons que le chien observateur de tout à l'heure ait conservé sa première idée de la pluie de poissons au large; il aurait peut-être été amené à dire : « La pluie de sardines *attire* les bateaux vides avec le jusant et *repousse* les bateaux pleins avec le flot », et le mouvement des bateaux aurait fini par devenir pour lui la preuve de la pluie de poissons, de même que le langage psychologique nous contraint de croire à la liberté humaine.

Il fut sage de ne pas parler ainsi et de résumer l'histoire de la pêche dans une formule qui ne préjugait en rien

des phénomènes intermédiaires inconnus.

Devons-nous donc renoncer à les connaître jamais, ces phénomènes intermédiaires? Sont-ils au delà de l'horizon de l'homme?

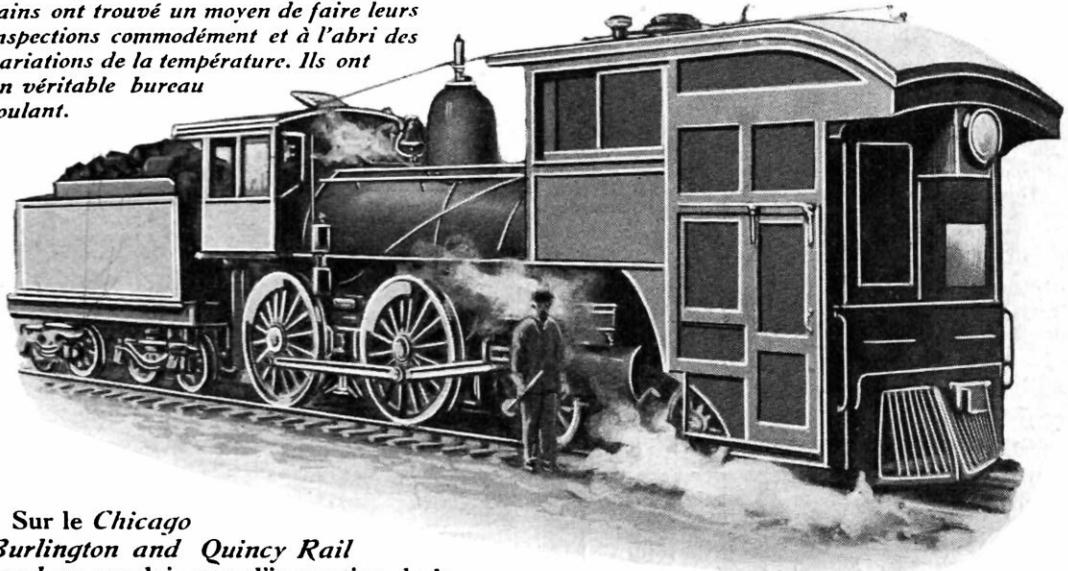
Beaucoup d'entre eux sont au contraire accessibles à notre investigation, soit directement, soit indirectement; mais, quand on commence à étudier les choses, il faut employer un langage qui ne préjuge en rien ce qu'on découvrira ensuite, le langage global dont je viens de montrer les avantages; si le langage contient des hypothèses *a priori* sur ce qu'on étudie, toute recherche est d'avance stérilisée.

Croyant à la pluie de poissons, notre chien philosophe eût considéré comme tombée du ciel la sardine oubliée qui, pendant par les ouïes à un filet, lui révéla le mystère de derrière l'horizon!

Félix LE DANTEC.

LOCOMOTIVE SPECIALE POUR L'INSPECTION DES VOIES

Les ingénieurs des chemins de fer américains ont trouvé un moyen de faire leurs inspections commodément et à l'abri des variations de la température. Ils ont un véritable bureau roulant.



Sur le *Chicago Burlington and Quincy Rail road*, on emploie pour l'inspection de la voie des locomotives pourvues à l'avant d'une sorte de guérite d'où un ingénieur peut inspecter minutieusement la ligne ferrée qui se déroule littéralement sous ses yeux. Au moins

si un signe suspect, il stoppe, et, par une porte latérale, peut sortir sur la voie et aller se rendre compte rapidement de la réparation à effectuer.

PERSONNE NE SAIT NETTOYER UNE PEAU DE CHAMOIS

IL faut commencer par préparer une bonne eau savonneuse tiède. On y plonge la peau pour la frotter doucement; étant mouillée, elle devient en quelque sorte gluante. Au cas où la peau de chamois serait fortement salie, il serait préférable de faire dissoudre un peu de carbonate de soude avec le savon.

Puis, dans une autre eau tiède savonneuse, on lave à nouveau *dans l'eau pure* la peau et on la presse simplement, *sans la rincer*.

Le rinçage à l'eau froide ou trop chaude rétrécit et raidit les peaux, il ne faut pas l'ignorer; c'est la petite quantité de savon laissée dans la peau qui en séparant les molécules de la trame lui conserve cette souplesse qui en fait toute la valeur.

On ne tord point les peaux, on les serre dans les mains pour en exprimer l'eau le plus possible; il ne faut les faire sécher ni au soleil ni près du feu, ce qui les durcirait. Quand les peaux sont un peu sèches, mais ayant encore conservé quelque humidité, on les étire dans tous les sens et à plusieurs reprises on les frotte entre les mains; on les fait sécher à nouveau si cela est nécessaire et on les étire et on les frotte encore; les peaux ainsi traitées deviennent plus souples qu'à l'état de neuf, elles s'usent sans durcir.

Tout ceci est important, car une peau de chamois savonnée puis rincée à l'eau froide devient si dure que, même battue et maniée, elle ne peut plus servir.

ON MET DES SIGNAUX SUR LES ROUTES DU JAPON

Nous donnons ci-dessous la nomenclature des signaux qui viennent d'être placés sur les grandes routes du Japon par les soins de l'*Automobile Club du Nippon*.

Méticuleux par nature et vivant dans des îles lointaines, les Japonais n'avaient guère à se préoccuper des conventions internationales

en matière de circulation automobile; aussi ont-ils cru devoir adopter douze signaux de route alors que notre code européen n'en comporte que quatre.

La sécurité des automobiles en circulation sur les routes a fait l'objet de règlements analogues à ceux qui sont en usage sur les che-



TOURNANT BRUSQUE A DROITE



TOURNANT BRUSQUE A GAUCHE



DESCENTE TRÈS RAPIDE



MONTÉE TRÈS RAIDE



TROUS PROFONDS DANS LA CHAUSSÉE



TUNNEL A 300 MÈTRES



TOURNANT BRUSQUE ET RAMPE



TOURNANT BRUSQUE ET DESCENTE



LACETS MULTIPLES



CHEMIN NON CARROSSABLE



VOIE FERRÉE PASSAGE A NIVEAU



CROISEMENT DE ROUTES DANGEREUX



LES QUATRE SIGNAUX INTERNATIONAUX EN USAGE SUR LES ROUTES DE FRANCE

mins de fer et sur les mers. Chacun sait qu'un certain nombre de signaux fixes ont été adoptés pour annoncer aux chauffeurs la rencontre prochaine de certaines difficultés de la route.

A la suite de la conférence internationale, tenue le 1^{er} décembre 1908 par les Touring-Clubs, Automobile-Clubs et autres Sociétés de tourisme, le nombre de ces signaux a été réduit à quatre, en conformité des vœux émis par le premier Congrès international de la route.

On a reconnu qu'en pratique cela était parfaitement suffisant.

Cette mesure présente, en effet, plusieurs avantages. D'abord, la mémoire des chauffeurs nationaux ou étrangers n'est pas surchargée par la nécessité de retenir un nom-

bre de signaux exagéré. Ensuite, le prix de revient de chaque signal est abaissé, car on fabrique les quatre plaques par séries plus nombreuses que s'il en fallait prévoir douze catégories différentes. Enfin, les quatre plaques japonaises correspondant aux tournants et celle qui signale les lacets se résument d'elles-mêmes en une seule : celle du virage, puisque toutes les cinq ont trait à la même difficulté.

Nous donnons ci-dessus les quatre types de signaux adoptés, qui ont trait aux cassis, aux virages, aux passages à niveau et aux croisements de routes dangereux.

Il sera intéressant de comparer ce code simplifié à celui qui vient d'être adopté au Japon et que nous donnons ci-contre.

LE REMÈDE DE L'INSOMNIE

LA nuit est nourricière des soucis, disait Ovide. En effet, toute préoccupation, toute souffrance s'avive, s'éternise durant les heures nocturnes où la vie sociale est suspendue et qui paraissent doubles. On est plus seul avec sa pensée; et l'obscurité, le silence, le sentiment du repos général donnent naturellement aux idées un cours pénible. C'est pourquoi l'insomnie, même quand elle n'est pas causée par une maladie, est intolérable et ses victimes la comptent comme un véritable fléau de la vie.

A-t-elle des remèdes? Autant que de causes particulières. Mais le sommeil est un phénomène qui a un *modus vivendi* général, d'où l'on peut tirer un petit code d'hygiène du dormeur.

*
* *

Le sommeil est d'abord une habitude, qui paraît liée au mouvement régulier de la terre. Le soleil règle la vie; et, quand il disparaît, l'activité des êtres s'apaise. Les excitations qui tiennent l'individu en éveil tombent peu à peu et le cerveau incline vers un état de moindre activité, qui est aussi un moyen de restauration. Ainsi la vie des êtres a pris le rythme de la terre qui les produit et les nourrit.

Nous avons donc l'habitude d'une vie alternativement active et amoindrie que nous conservons même lorsque nous renversons l'ordre des termes et que nous dormons le jour.

Dans ce cas, il se produit une inversion du rythme de la température, ainsi que le prouvent bien les expériences faites par M. Piéron, sur des veilles hospitalières. La température, qui normalement est plus élevée vers le soir et moins élevée au matin, devenait, chez ces infirmières, haute au commencement du jour et plus basse à la fin. Encore, l'habitude a une telle force qu'il fallait plusieurs jours pour obtenir l'inversion de la courbe; et au début du changement de régime, l'infirmière de jour qui prenait le service de nuit atteignait encore son maximum thermique à la fin de la journée, bien qu'elle eût reposé.

On doit en conclure que l'habitude créée et respectée sera la condition principale d'un bon sommeil. Il faut donc se coucher tous les soirs à la même heure. Je vois souvent des insomniaques qui me demandent des remèdes exceptionnels, alors qu'ils ne

veulent pas se soumettre à cette première règle.

Le silence de la chambre devra être sinon absolu, au moins d'une valeur constante. On dort très bien sur une rue passante, pourvu que le mouvement soit continu. Ce qui trouble le sommeil, ce sont les bruits inaccoutumés. Un réveille-matin, qui peut n'avoir plus d'action quand il sonne toujours à la même heure, deviendra efficace à un autre moment.

L'obscurité est une condition également favorable. Il est d'observation courante qu'en été le jour naissant réveille souvent le dormeur.

La température de la chambre a une très grande importance. Les meilleurs sommeils se font quand le thermomètre de la chambre oscille entre 14 et 16°. Au-dessus, le dormeur est vite incommodé, il se congestionne; au-dessous, le froid peut le réveiller.

La viciation de l'air est une cause ordinaire de cauchemars et d'insomnie. Aussi la fenêtre de la chambre ne doit jamais être fermée complètement. Par un entre-bâillement placé sur les vantaux, on assurera une ventilation proportionnée au degré de la température extérieure, en prenant pour règle que la différence ne doit pas du soir au matin excéder deux ou trois degrés.

Il importe de se couvrir légèrement, mais suffisamment. Les vêtements de nuit, en laine de préférence, seront à mailles, de manière que l'air circule aisément autour du corps. Les couvertures doivent être *très légères* et en nombre suffisant.

Un bon lit procure de bonnes nuits. On ne lui accordera jamais assez de soin. Les sommiers métalliques, très propres, ne sont pas toujours assez doux. Le matelas sera résistant mais non rigide, surtout sous la tête; et il devra être plat de manière que celle-ci soit sur le même plan horizontal que le milieu, deux conditions rarement observées. Au besoin, un coussin pupitre de crin placé sous le matelas rétablira l'horizontalité. On refera le matelas au moins tous les ans. Le traversin sera en duvet (la plume s'affaisse trop vite) et peu garni; il sera court et étroit, de manière à relever un peu la tête. Les couvertures, (légères comme je l'ai dit), seront bordées largement de manière à ne pas brider le corps. Pas d'édredon ou très léger. Toutes ces fournitures composent un bon lit; et un lit rend cent fois en bonnes nuits et en capacité de travail ce qu'il a coûté.

Si vous avez bien réalisé ces conditions extérieures, vous avez chance de trouver un sommeil réparateur. Mais elles ne suffisent pas d'ordinaire.

La cause la plus fréquente de l'insomnie est la digestion, qui se ralentit durant le sommeil et dans la position horizontale. Il faut mettre 2 h. 1/2 au moins entre le repas du soir et le coucher; et il est bon que le repas soit léger. On dormira toujours mieux si l'estomac n'est pas chargé; et — règle importante — un laitage et un légume suffiront le plus souvent pour ceux qui dépensent peu de forces physiques. On boira modérément avant de se coucher pour ne pas être réveillé par le besoin vésical.

Le travail du soir est une autre cause d'insomnie. Pour peu qu'il soit poursuivi avec trop d'intérêt, il tient éveillé au lit. La plupart des gens ne peuvent se livrer le soir à un travail autre que les lectures de journaux, la correspondance des lettres faciles, l'expédition d'affaires peu importantes. Les sorties, le dîner en ville, le théâtre jusqu'à 10 heures sont le meilleur dérivatif à la pensée automatique et à la préoccupation.

L'observance de toutes ces règles doit donner, assurer un sommeil régulier et suffisamment profond. Si cependant on ne l'obtient pas, il faut chercher la cause particulière.

C'est le cœur qui est irritable; il conviendra parfois que le haut du corps soit légèrement oblique dans le lit. C'est le foie qui ne fonctionne plus très bien: le régime lacté l'allégera. C'est encore le système nerveux qui est surmené, irrité; le repos dans un milieu calme sera le meilleur remède.

En dehors de ces moyens, on prescrit souvent — quand ils sont possibles — des bains tièdes avant de se mettre au lit ou, à défaut, des infusions très chaudes.

S'il faut en arriver à des médicaments, le seul inoffensif et qu'on puisse prendre d'urgence sans ordonnance et sans danger, c'est le bromure de potassium. Encore ferait-on bien de consulter son médecin qui pourra trouver la raison, souvent peu apparente, à une insomnie persistante. En tout cas, il ne faut pas user de toxiques, sans conseils; car ils ont leurs indications précises et aussi leurs contre-indications formelles.

Mais à l'état normal, c'est à l'hygiène du corps et de l'esprit qu'il faut demander les conditions d'un bon sommeil. Un moral tranquille est aussi nécessaire qu'un physique sain; et le premier point échappe souvent à la médecine. Tant que vous n'aurez pas équilibré vos nerfs, ils vous interdiront la paix du sommeil.

D^r PIGELET.

LE CAFÉ DIT SANS CAFÉINE EN CONTIENT ENCORE

ON sait que l'action, parfois utile mais souvent nuisible, du café sur le cœur doit être rapportée presque exclusivement à la présence de la caféine. La teneur du café en caféine varie d'ailleurs beaucoup suivant son origine; on peut citer comme chiffres extrêmes, d'après Balland 0,70 % comme minimum et 2,50 comme maximum.

Mais on peut observer des variations plus considérables. Gabriel Bertrand, par exemple, a constaté qu'un café sauvage originaire de la Grande Comore, ne contenait pas trace de caféine; mais il n'avait nullement le goût ordinaire du café. Il n'y a cependant aucune relation de cause à effet, entre la présence de la caféine et l'arôme; c'est ainsi que l'on peut, par certaines manipulations d'ordre chimique effectuées sur le café vert, le débarrasser complètement de sa caféine sans en altérer l'arôme.

On comprend l'importance de cette décaféination, puisqu'elle permet à toute une catégorie de malades et même de personnes

saines ayant un cœur qui réagit trop vivement sous l'influence de la caféine, de continuer l'usage de leur boisson favorite. Aussi trouve-t-on actuellement dans le commerce un nombre considérable de cafés dits décaféinés.

D'après le D^r A. Chassevant, si certains de ces produits ne contiennent plus que 0,006 % de caféine (ce qui équivaut en pratique à sa disparition complète), d'autres échantillons pourraient, au contraire, en contenir encore de 0,12 à 0,69 %.

Comme l'on ne peut guère permettre aux malades que l'emploi de cafés ne titrant pas plus de 0,20 %, on voit que la vente de ces cafés imparfaitement décaféinés peut présenter de réels dangers. Aussi la société de thérapeutique a-t-elle adopté, dans sa séance du 27 décembre 1912, un vœu très sage, demandant que les étiquettes commerciales apposées sur les cafés dits décaféinés soient complétées par l'indication de la teneur en caféine.

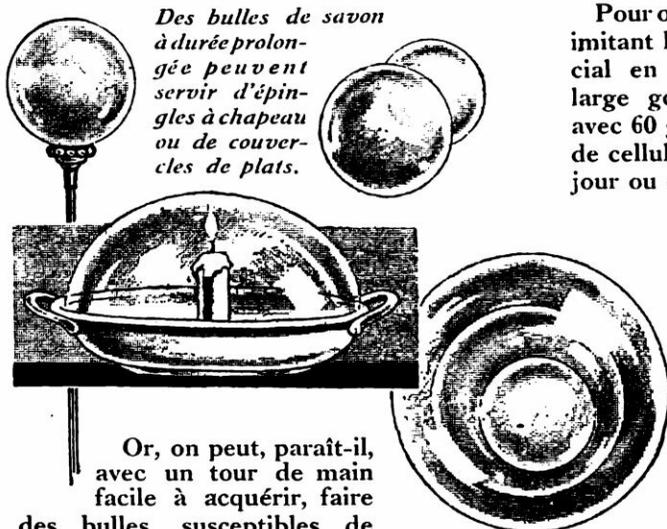
Une Maison entièrement construite par des apprentis

Le Conseil de comté de Londres, qui a organisé plusieurs écoles d'apprentissage et, entre autres, une école spécialement destinée aux industries du bâtiment, a fait une expérience d'enseignement professionnel pratique qui a donné d'excellents résultats. Les principaux élèves des diverses professions du bâtiment ont travaillé, sous la direction de leurs maîtres, à la construction d'une véritable maison, qui a été érigée par eux depuis

la cave jusqu'au grenier. Toutes les spécialités ont apporté leur collaboration respective, depuis le maçon jusqu'au peintre, en passant par le charpentier, le menuisier et le plombier. C'est une villa moderne avec tous les accessoires que réclame le confort britannique. La construction a demandé beaucoup de temps, parce que, dès qu'une partie était reconnue mal faite, il était aussitôt procédé à la démolition et à la reconstruction.

Des Bulles de savon qui durent quarante-huit heures

Jusqu'ici la bulle de savon était considérée comme un phénomène essentiellement éphémère dont il était impossible de prolonger la durée.



Des bulles de savon à durée prolongée peuvent servir d'épingles à chapeau ou de couvercles de plats.

Or, on peut, paraît-il, avec un tour de main facile à acquérir, faire des bulles susceptibles de conserver leur éclat pendant quarante-huit heures et obtenir des effets extraordinaires.

Le liquide recommandé se compose d'eau (350 gr), de glycérine (180 à 270 gr) et de mousse de savon.

On peut, par exemple, souffler une bulle avec le mélange ci-dessus et la laisser tomber sur un plat de verre contenant un peu de vinaigre et de soude ordinaire.

La bulle restera suspendue dans le plat sans avoir l'air d'être soutenue par aucun support.

Une bulle placée sur un plat ou sur une plaque épouse la forme de leurs bords et peut paraître constituer un couvercle de forme ovale. Avec un peu de pratique on arrive

à enfermer une bougie allumée à l'intérieur de cette bulle. On peut aussi remplir une petite bulle de fumée, l'enfermer dans une plus grande et introduire l'ensemble des deux bulles dans une troisième.

Pour obtenir des têtes d'épingles à chapeau imitant la perle on prépare un mélange spécial en introduisant dans une bouteille à large goulot un peu de poudre de savon avec 60 gr d'acétone et une petite plaquette de celluloid. On laisse reposer la liqueur un jour ou deux jusqu'à ce que le celluloid soit dissous. Si la solution est trop faible, elle blanchit; celle qui offre la composition voulue constitue un sirop épais et devient transparente en séchant. On s'en sert pour souffler des bulles au moyen d'une pipe, en ayant soin de ne pas les faire trop grosses.

Quand on a atteint le diamètre voulu, on obture le trou de la pipe et on suspend le tout dans un endroit

En se servant d'un mélange spécial, on souffle au moyen d'une pipe des bulles de savon qui durcissent et durent indéfiniment.



calme jusqu'à ce que la bulle ait durci. Des écailles de poisson trempées dans l'ammoniac et enfermées dans ces petites bulles leur donnent l'aspect des perles véritables.

Des bulles remplies de camphre et d'eau ou de fumée donnent lieu à de curieux effets de lumière.

Quand on emploie une liqueur contenant du celluloïd, il faut opérer à l'abri de toute source de chaleur car cette matière facilement inflammable peut donner lieu aux plus graves accidents. L'acétone n'est dangereux que pour l'usage interne.

Le Clou de la prochaine Exposition de San-Francisco

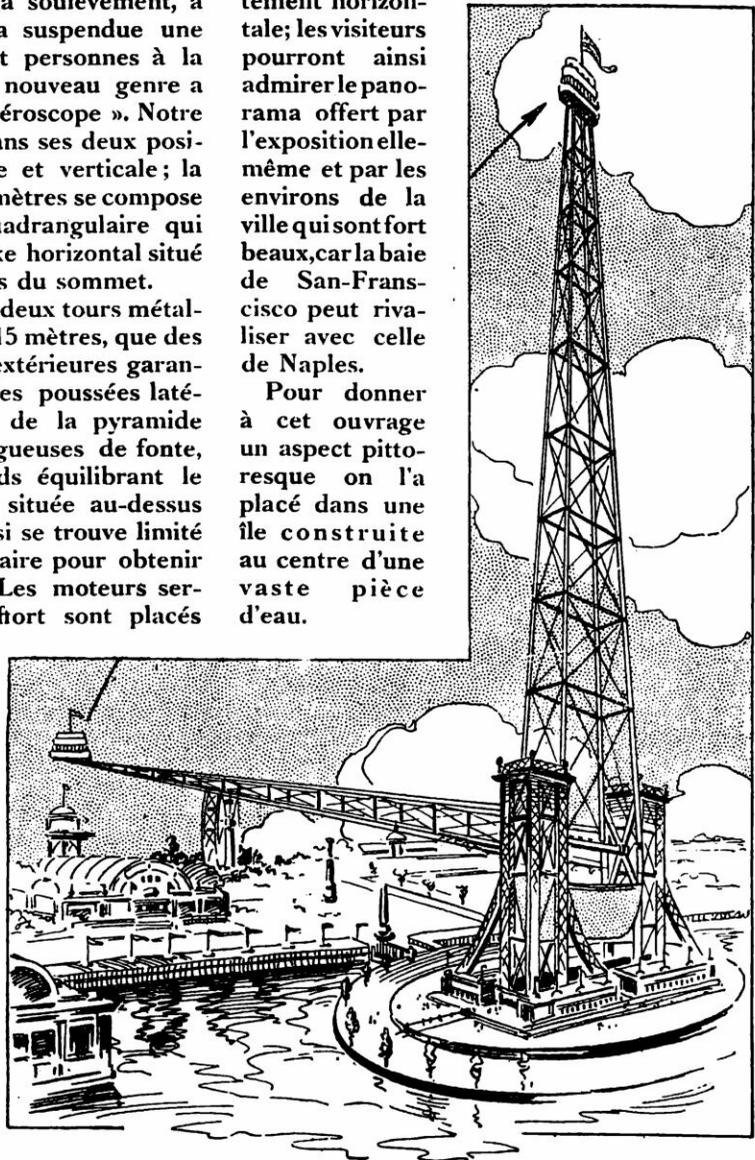
TOUTE exposition doit avoir son clou. Pour ne point faillir à cette règle, le comité d'organisation de la future exposition qui doit avoir lieu à San-Francisco, pour commémorer l'ouverture du canal de Panama, projette la construction d'une tour à bascule ou bras mobile à soulèvement, à l'extrémité de laquelle sera suspendue une cabine pouvant élever cent personnes à la fois. Cette attraction d'un nouveau genre a été baptisée du nom d'« aéroscope ». Notre dessin représente la tour dans ses deux positions extrêmes, horizontale et verticale; la partie mobile, haute de 72 mètres se compose d'un pylône métallique quadrangulaire qui peut osciller autour d'un axe horizontal situé à une soixantaine de mètres du sommet.

Cet axe est supporté par deux tours métalliques verticales hautes de 15 mètres, que des jambes de force inclinées extérieures garantissent contre les effets des poussées latérales. La base inférieure de la pyramide oscillante, lestée avec des gueuses de fonte, joue le rôle d'un contrepoids équilibrant le poids de la partie aérienne située au-dessus de l'axe de suspension; ainsi se trouve limité au minimum l'effort nécessaire pour obtenir le mouvement de bascule. Les moteurs servant à développer cet effort sont placés dans une salle au bas d'une des tours de support de l'axe qu'ils commandent au moyen de chaînes à maillons articulés.

Les voyageurs désireux de se procurer les émotions violentes d'un trajet circulaire aérien à grande vitesse ont à leur disposition une vaste et confortable cabine pouvant contenir cent personnes; on conçoit qu'il ait été nécessaire de la suspendre à un axe parallèle à l'axe

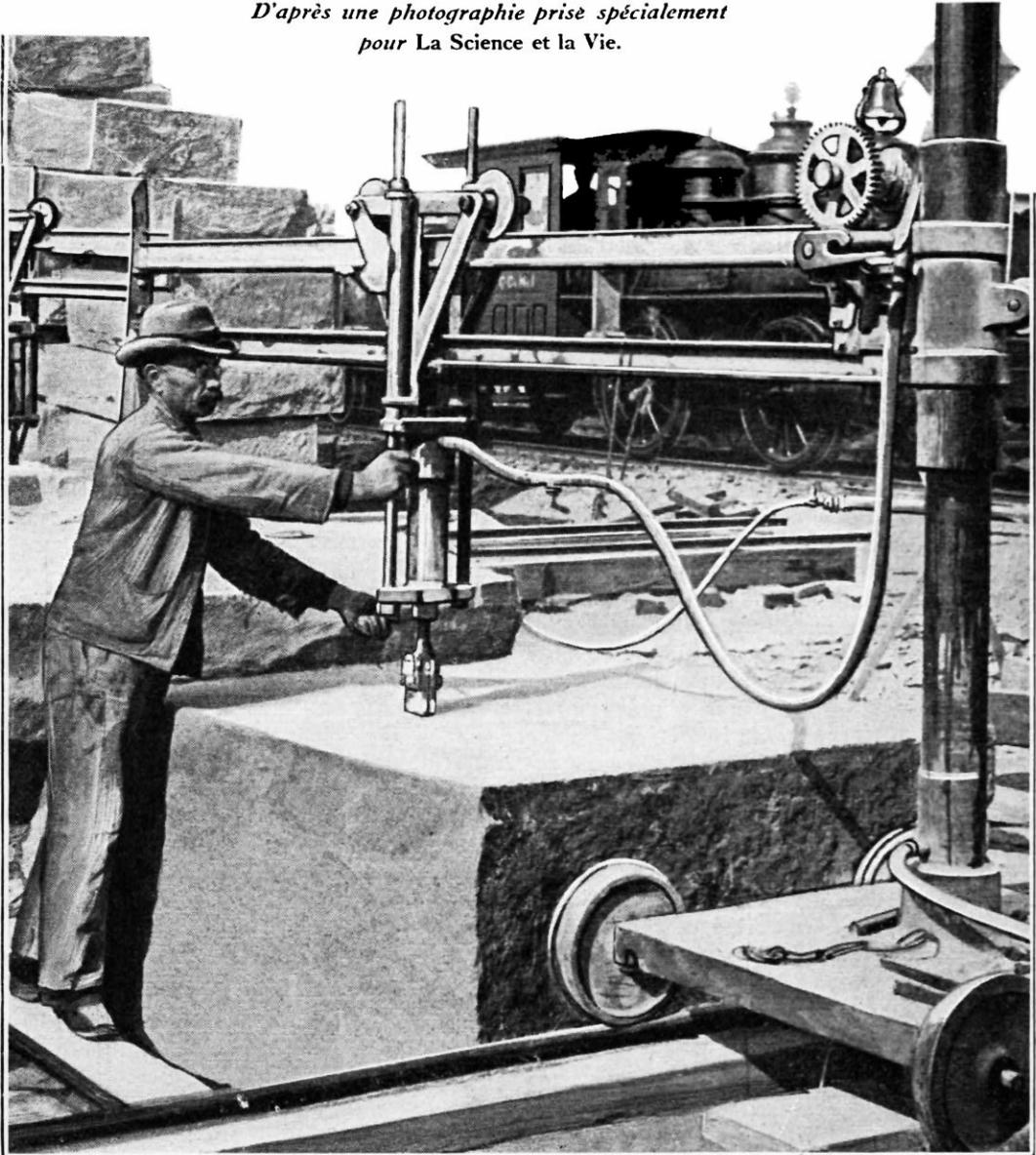
de rotation inférieur de la tour: le plancher peut ainsi rester constamment dans le plan horizontal malgré la forme circulaire de la trajectoire indiquée par la flèche tracée en noir sur notre figure. Dans sa position verticale extrême, la cabine restera fixe et parfaitement horizontale; les visiteurs pourront ainsi admirer le panorama offert par l'exposition elle-même et par les environs de la ville qui sont fort beaux, car la baie de San-Francisco peut rivaliser avec celle de Naples.

Pour donner à cet ouvrage un aspect pittoresque on l'a placé dans une île construite au centre d'une vaste pièce d'eau.



SCIAGE PNEUMATIQUE DE LA PIERRE DE TAILLE

*D'après une photographie prise spécialement
pour La Science et la Vie.*



LE sectionnement des pierres de taille au moyen de la scie à main est une opération longue et onéreuse.

Dans les grandes carrières des États-Unis on a depuis longtemps remplacé la main-d'œuvre humaine par des outils qui fonctionnent à l'air comprimé.

Un seul ouvrier peut ainsi produire, sans effort, le même travail que de nombreuses équipes de scieurs. Grâce à ces instruments, on évite le grincement désagréable de la scie et la poussière à laquelle elle donne naissance,

D'autre part, l'outil mobile à découper peut suivre aisément tous les tracés courbes tandis que la scie n'est applicable qu'à des tracés en ligne droite. On peut ainsi dégrossir les pierres en carrière de façon à réduire énormément le déchet correspondant au façonnage au marteau exécuté sur les chantiers de construction.

Ce mode de taille mécanique peut s'appliquer aux granits et aux pierres dures que la scie ordinaire entame difficilement et qui donnent lieu à une usure anormale.

PLAIDOYER

EN FAVEUR DU COUCOU

Par A. MAGNAN

DIRECTEUR DU LABORATOIRE DE MORPHOLOGIE EXPÉRIMENTALE A L'ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES

LES nombreuses légendes qu'on a répandues sur le compte du coucou ont fait jouer à cet oiseau un rôle considérable dans les superstitions passées. Pour les uns il incarnait le diable; aussi ne pouvait-on mieux faire pour son ennemi que de l'« envoyer au coucou ». D'autres lui supposaient des vertus bizarres et ramassaient un peu de la terre sur laquelle il s'était posé pour s'en faire un préservatif contre les insectes. Les paysans, de leur côté, colportaient la fable que le coucou était épervier en automne et coucou au printemps.

Mais il est une accusation très grave que de nombreux vulgarisateurs ont portée contre le coucou, dont ils ont fait le criminel destructeur de nombreux petits oiseaux.

C'est pour cette raison qu'à notre époque encore le coucou est tué sans merci par les paysans. Son agilité lui permet heureusement d'échapper à la haine des hommes.

Nous voudrions, par une courte description de sa vie, de ses mœurs, détruire tous les vieux préjugés qui nous représentent le coucou comme un oiseau uniquement nuisible, destructeur d'œufs, mangeur de petits oiseaux.

Par son plumage cendré bleuâtre sur le dos, ses cuisses et son abdomen rayés transversalement de brun-noir et de blanc, sa queue noirâtre rayée elle aussi et terminée de blanc, enfin par ses pattes et son iris jaune, il ressemble à un oiseau de proie, à un épervier qu'il copie aussi dans son vol. Aussi les chasseurs se trompent-ils souvent sur son compte; et cela explique la légende ancienne qui le montrait tantôt épervier, tantôt coucou.

On peut dire que sa présence ne nous est guère manifestée que par son chant, son « coucou » qu'il lance, sonore, à tout instant. Seul, cet appel évoque en nous son image, car peu

de personnes peuvent affirmer avoir vu le coucou vivant, invisible qu'il demeure au milieu du feuillage.

C'est grâce au soin jaloux que le coucou met à nous cacher son plumage rayé que sa vie peut s'écouler sans trop de dangers. Sans cette précaution, par suite de l'exécrable réputation dont il jouit, il y aurait longtemps que nous compterions le coucou parmi les oiseaux disparus de la surface de la terre et que sa dépouille voisinerait au Muséum à côté de celle du dronte.

Et pourtant, ici je veux prendre la défense de cet oiseau que je considère comme un des plus utiles.

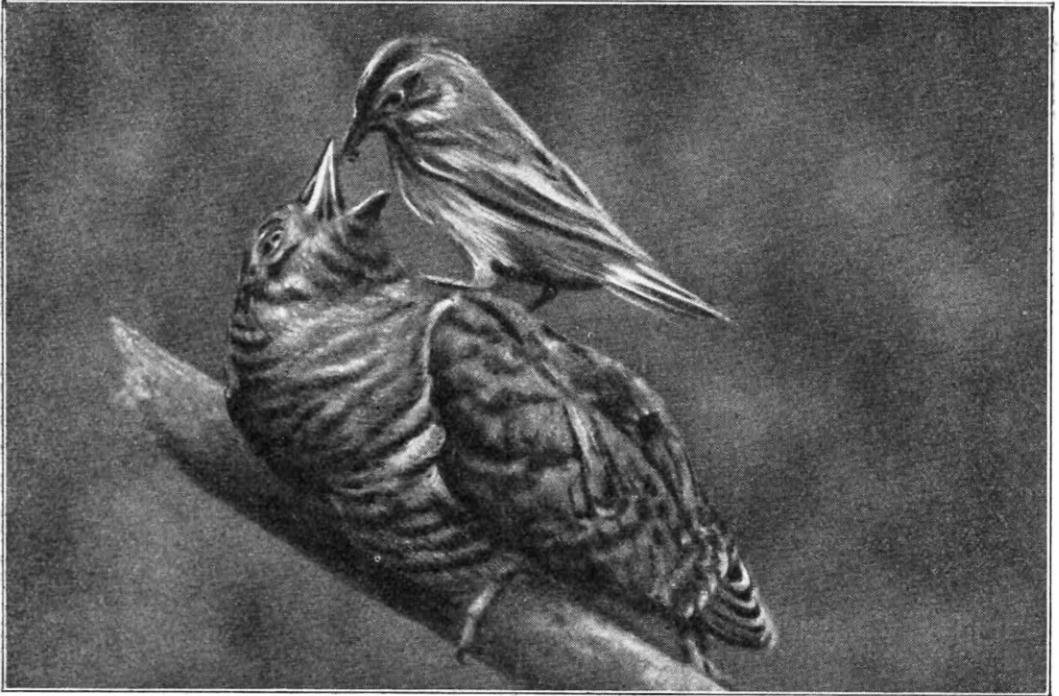
Vorace insatiable, il vole rapidement comme les éperviers, fond sur sa proie, passe entre les branches, en faisant des pirouettes et en glissant d'une aile sur l'autre. Lorsqu'il a saisi sa proie, il vient se poser, bien dissimulé au milieu du feuillage, sur une haute branche où il se tient dans une position particulière, ratatiné sur ses pattes, comme posé en équilibre sur son abdomen.

Et ces proies, savez-vous en quoi elles consistent? Ce ne sont qu'insectes et que chenilles; si bien que ce sanguinaire oiseau mérite d'être considéré comme un des plus utiles de l'Europe. Il protège nos forêts en attaquant les chenilles velues du bombyx processionnaire. Ces chenilles que tous les oiseaux dédaignent, peut-être parce que leur gésier ne peut s'y habituer, le coucou s'en gave. Il détruit les chenilles des futaies. Ces insectes hérissés de poils, de piquants, noirs et velus, venimeux, constituent son mets de prédilection. Les poils se piquent sur la muqueuse de son estomac qui en paraît comme feutré, si bien que l'on a pu croire que cet organe était poilu.

Bien des naturalistes qui s'étonnaient que les nids de chenilles fussent dépeuplés si vite,

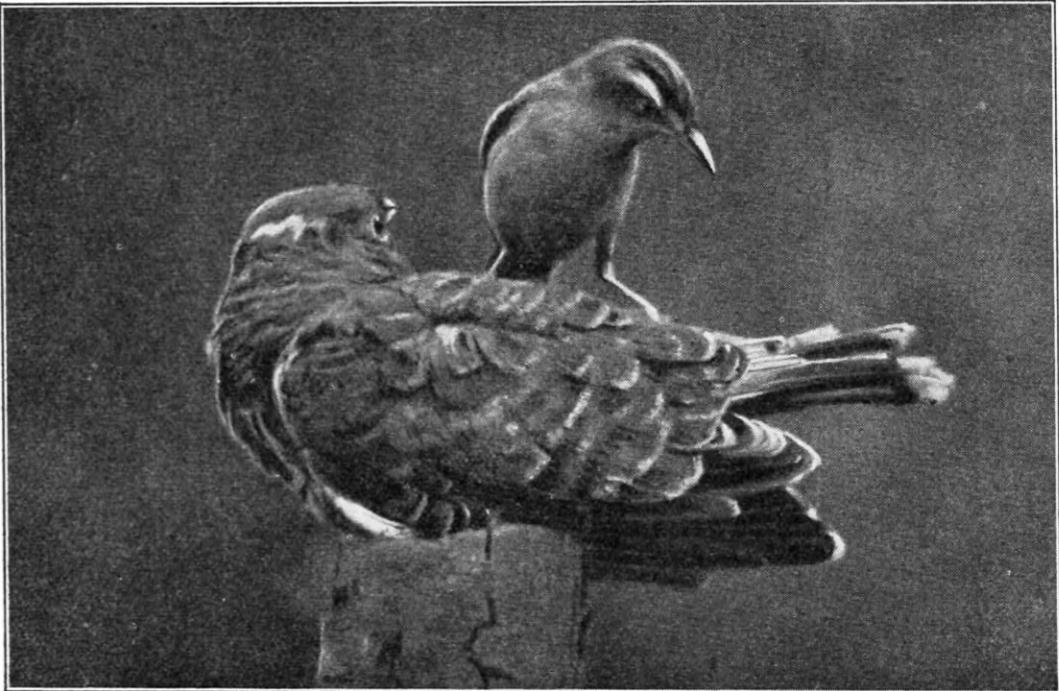


Selon son habitude bien connue, la femelle du coucou a déposé son œuf dans un nid étranger et le jeune usurpateur qui en naît accapare peu à peu la place entière. Sa véritable mère expulse les occupants légitimes pour assurer le bien-être de sa progéniture.

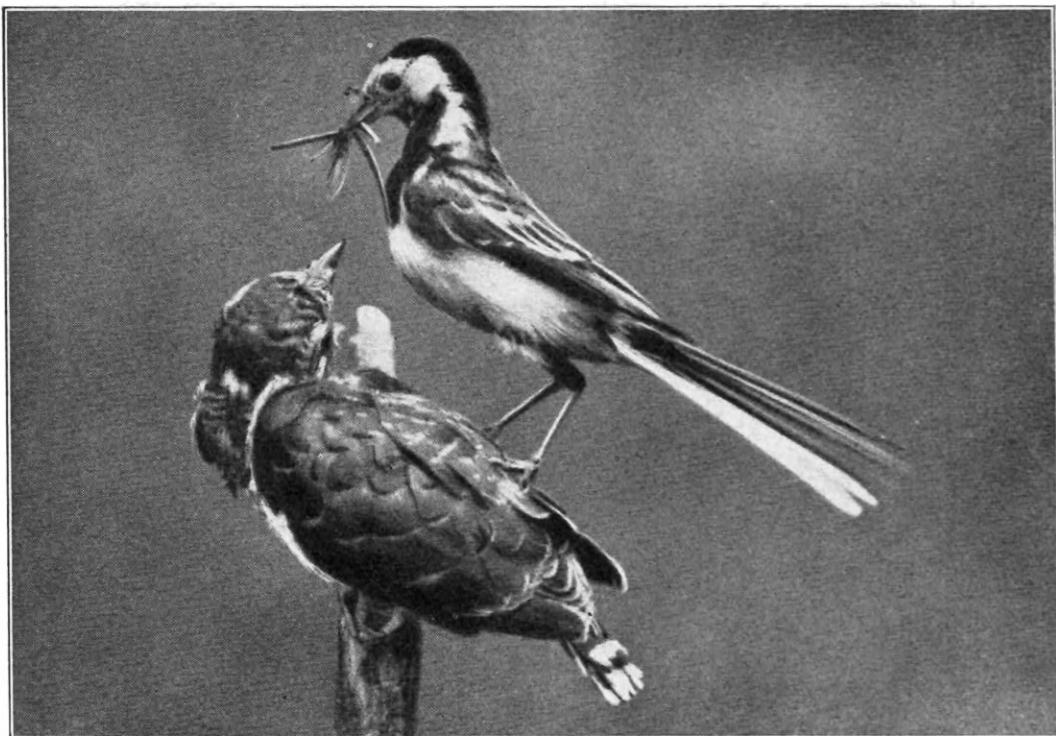


MÊME APRES SON ÉVASION DU NID, LE JEUNE COUCOU N'EST PAS DÉLAISSE

Un instinct infailible fait que la mère dépose toujours son œuf dans le nid d'un oiseau insectivore, de manière qu'après sa naissance le petit ait la nourriture animale qui seule lui convient.

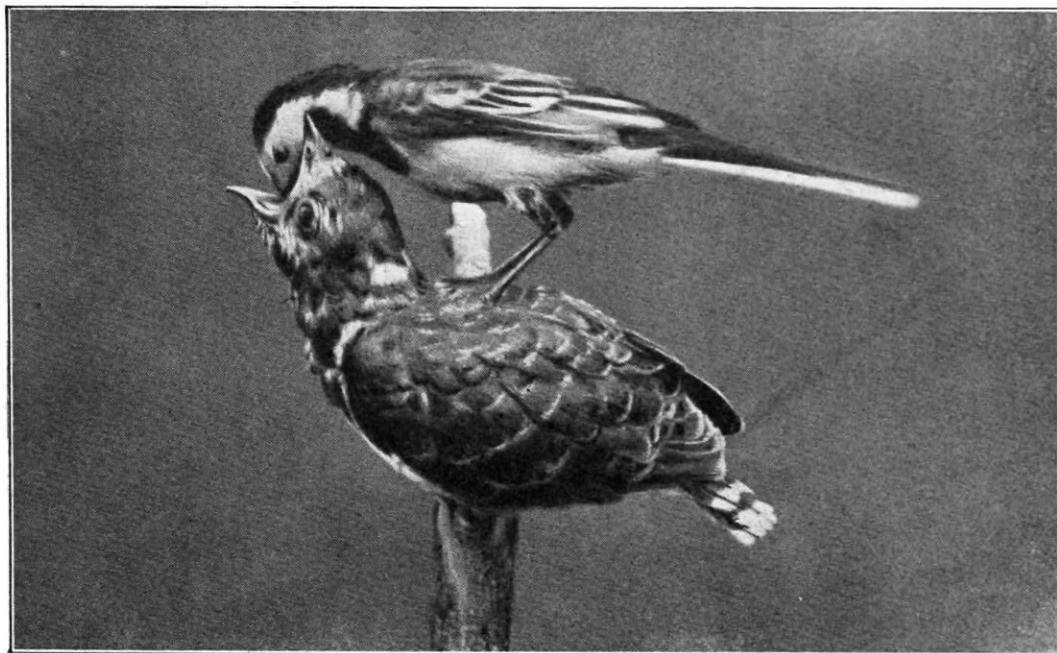


FEMELLE DE PHRAGMITE DES JONCS ÉTONNÉE DE LA TAILLE DE SON NOURRISSON

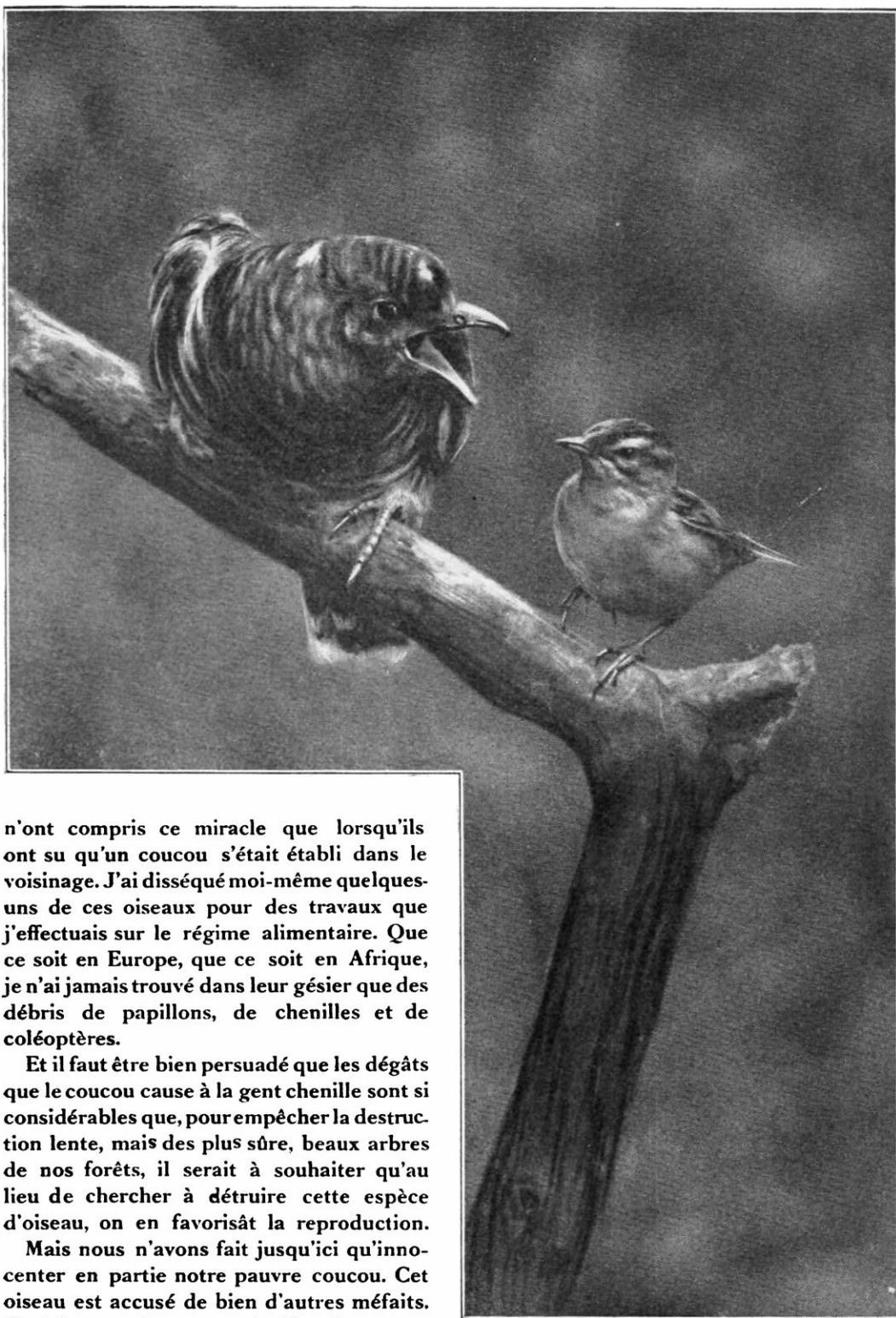


LA MÈRE NOURRICIÈRE ARRIVANT AVEC UN INSECTE POUR LE JEUNE CÉANT

Le nid de la bergeronnette est fréquemment choisi par la femelle du coucou qui semble savoir que, diligente et dévouée, la bergeronnette réussira à rassasier le parasite.



L'INTRUS EST GAVÉ AVEC SOLLICITUDE, L'INSECTE POUSSÉ JUSQU'AU FOND DE LA GORGE



n'ont compris ce miracle que lorsqu'ils ont su qu'un coucou s'était établi dans le voisinage. J'ai disséqué moi-même quelques-uns de ces oiseaux pour des travaux que j'effectuais sur le régime alimentaire. Que ce soit en Europe, que ce soit en Afrique, je n'ai jamais trouvé dans leur gésier que des débris de papillons, de chenilles et de coléoptères.

Et il faut être bien persuadé que les dégâts que le coucou cause à la gent chenille sont si considérables que, pour empêcher la destruction lente, mais des plus sûre, beaux arbres de nos forêts, il serait à souhaiter qu'au lieu de chercher à détruire cette espèce d'oiseau, on en favorisât la reproduction.

Mais nous n'avons fait jusqu'ici qu'innocenter en partie notre pauvre coucou. Cet oiseau est accusé de bien d'autres méfaits. On lui reproche, en particulier, de ne pas hésiter, pour pouvoir perpétuer sa race, à priver l'agriculture de soutiens efficaces.

MAINTENANT PRESQUE ADULTE, LE COUCOU
TERRORISE LA MÉSANGE MINUSCULE QUI L'A ÉLEVÉ



PHOTOGRAPHIE QUI MONTRE COMMENT
LE GIGANTESQUE OISELET ARRIVE
A DÉBORDER LE NID

Tout le monde sait en effet que la femelle du coucou ne couve pas ses œufs, qu'elle les fait couvrir par les femelles d'autres espèces après les avoir déposés dans des nids étrangers. Or, son instinct infallible lui fait toujours choisir des nids d'oiseaux insectivores, tels que pouillots, pipis, phragmites des joncs et hoche-queues. Si cette façon d'agir nous demeure incompréhensible, elle n'est certainement pas le propre d'un instinct sanguinaire outrageusement développé. Il faut plutôt voir là la conséquence d'une modification organique de la femelle du coucou, modification qui lui interdit de couvrir ses œufs.

La femelle du coucou s'accouple en avril dès son arrivée des régions chaudes où l'espèce a passé l'hiver. Elle pond alors un œuf. Or, fait curieux, tandis que cet oiseau pèse 125 gr, comme nous avons pu nous en assurer dans nos recherches, son œuf est relativement petit et ne pèse qu'environ 5 gr; il est à peine plus gros que celui de la phragmite des joncs ou du bruant jaune.

L'œuf blanc gris tacheté de brun est pondu

à terre. La femelle le prend ensuite dans son bec et le transporte dans un nid d'adoption. Là, elle le dépose au milieu des œufs de la mère adoptive après en avoir enlevé un pour que le nombre des œufs demeure le même. Il arrive que, dans cette opération, la femelle du coucou casse cet œuf, mais il ne faut voir là qu'un accident, car jamais elle ne mange les œufs des passereaux auxquels elle confie l'incubation de son œuf.

On a cru que la femelle du coucou était dépourvue d'instinct maternel. Rien n'est moins exact, car, loin de se désintéresser de sa progéniture, elle surveille attentivement ce qui se passe dans le nid où elle a mis son œuf.

Il est, au surplus, tout à fait remarquable que les femelles des passereaux choisies comme mères adoptives acceptent sans discussion de jouer ce rôle. Ce n'est certainement pas la ressemblance qui peut exister entre la taille et la couleur de l'œuf étranger qui les fait condescendre à accepter cet intrus. Est-ce la surveillance active que la femelle du coucou ne cesse d'exercer sur le nid d'adoption qui les intimide? Il semble qu'il y ait une autre influence encore mal



LA NOURRICE SUIT TOUJOURS L'ENFANT ADOPTIF
DANS SES PREMIERS VOLS

connue. En effet, Raspail a constaté que le dépôt de l'œuf de coucou retarde l'incubation des œufs du passereau.

Après onze jours et demi d'incubation, le jeune coucou éclôt. Bientôt la femelle du coucou, qui n'a pas cessé un seul instant de veiller au bien-être de sa progéniture, se charge de lui faire de la place en procédant à l'exécution sommaire des occupants légitimes du nid ; elle les jette par-dessus bord et, le plus souvent, c'est elle qui se multiplie pour satisfaire la voracité du jeune coucou, qui, doué d'un appétit insatiable, ne cesse de réclamer sa provende.

Au bout de 19 jours, le jeune coucou s'envole sans avoir été, comme on l'en a accusé, le fratricide des anciennes légendes.

Enfin, citons un des faits les plus saillants de sa vie d'adoption. Lorsque, pour des causes diverses, la mère du coucou ne peut subvenir aux exigences de sa progéniture, on peut voir, comme le prouvent nos photographies,

des mères nourricières, petits passereaux moitié moins gros que leur nourrisson, se multiplier à leur tour pour assurer au vorace oisillon la nourriture nécessaire à sa rapide croissance. Qui nous expliquera ce mystère ?

Le fait, pour la femelle du coucou, de ne pas couvrir elle-même et de détruire des œufs de passereau diminue évidemment la sympathie que nous devons à cette espèce d'oiseau pour les services immenses qu'elle rend à la sylviculture.

Mais, étant donné que le coucou fait une véritable hécatombe des chenilles qui constituent un fléau pour nos forêts, alors que tous les autres oiseaux insectivores les délaissent, les avantages dont cet oiseau nous fait profiter sont suffisants pour compenser largement la destruction des nichées où un incompréhensible instinct l'avait fait pénétrer en intrus.

MAGNAN.

LES TAXIS DE PARIS EN TEMPS DE GUERRE

EN temps de guerre, tous les véhicules automobiles seraient réquisitionnés.

Certains d'entre eux, et en particulier ainsi que nous l'avons indiqué dans un précédent numéro, seraient affectés au transport des malades et des blessés. Si l'on songe au rôle considérable que pourrait jouer une rapide évacuation des blessés, au point de vue de l'économie des vies humaines, on ne peut que féliciter le service de santé d'avoir dès à présent songé à la transformation que pourraient subir les auto-taxis de Paris pour être utilisés au transport rapide des blessés.

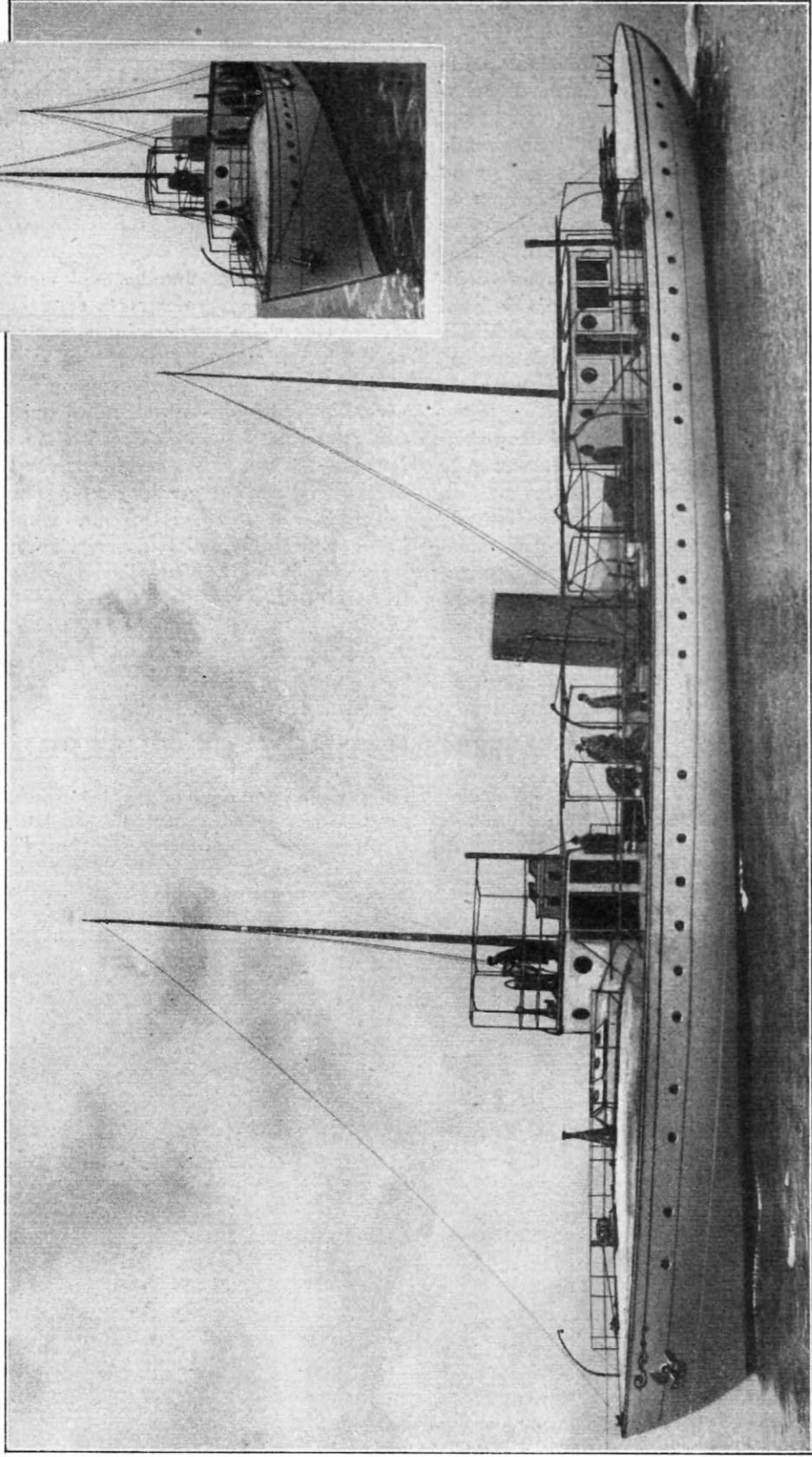
Le dispositif préconisé permet de transporter trois blessés à la fois. Ceux-ci sont couchés sur des brancards suspendus qui les protègent contre les heurts douloureux. Ils pourront ainsi gagner rapidement l'ambulance et

l'hôpital de campagne où les chirurgiens leur prodigueront les soins que nécessite leur état. Grâce à cette rapidité apportée dans l'intervention chirurgicale les guerres futures seront peut-être moins meurtrières.



Photographie prise au cours des essais effectués récemment sous le contrôle du service médical de l'armée.

LE NOUVEAU YACHT A PETROLE DE M. WILLIAM K. VANDERBILT JUNIOR



Ce yacht qui est un chef-d'œuvre d'architecture navale et de confort a 39 m de long. Il est mu par deux moteurs à pétrole de 300 chevaux chacun. En vitesse ces moteurs dépensent pour plus de cent francs de combustible à l'heure.



NOS
ARMES
POURRONT
ÉCLAIRER LA CIBLE
ET NOUS INDIQUER
LE POINT EXACT
OU FRAPPERA LA BALLE

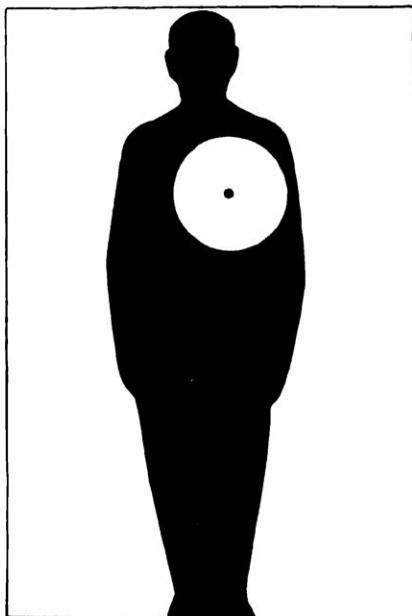
GRACE au revolver à projection lumineuse inventé par M. Péchard, Commissaire de Police de la Ville de Paris, les ténèbres n'assureront plus aux cambrioleurs, rats d'hôtels et autres malfaiteurs nocturnes la protection sur laquelle ils avaient l'habitude de compter, mais au contraire deviendront un élément de défense pour tous ceux dont la vie ou les biens peuvent se trouver menacés.

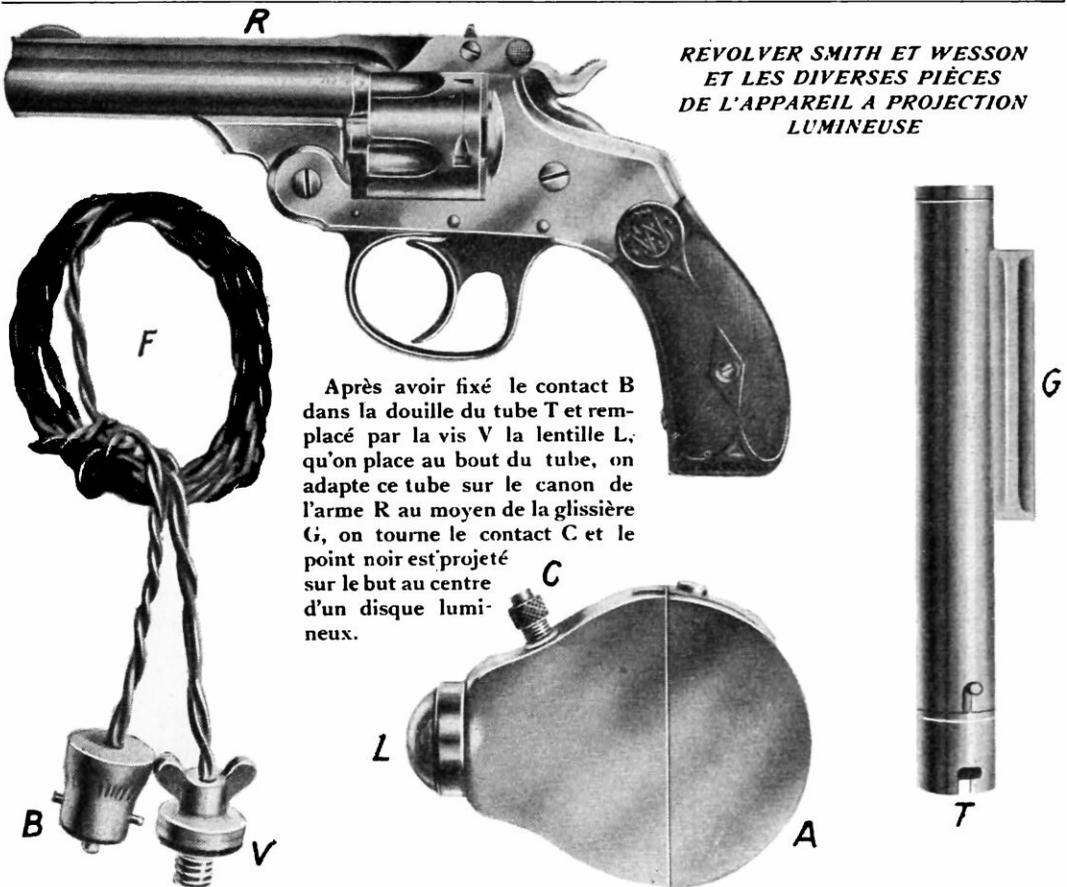
Le dispositif nouveau dont il s'agit ne peut servir, en effet, que dans l'obscurité mais donne à n'importe quel revolver une précision mathématique. Impossible de manquer le but! Il permet à la personne la plus inexpérimentée d'atteindre automatiquement l'individu visé — tout en restant invisible, c'est-à-dire à l'abri d'une riposte possible — et de le toucher à l'endroit même qu'elle a choisi.

Le procédé employé est des plus simples; il s'applique à toutes espèces d'armes telles que pistolets ou revolvers quel qu'en soit le modèle, ancien ou moderne. L'arme elle-même ne subit aucune transformation directe et on se contente d'y adapter un appareil de projection rudimentaire composé d'une source lumineuse et d'une lentille.

A cet effet on fixe, au moyen d'une glissière, sur le canon d'un revolver, un tube métallique d'environ 8 cm de longueur portant à l'un de ses bouts un jeu

*LE PROJECTEUR LUMINEUX PÉCHARD
ADAPTÉ SUR UN PISTOLET BROWNING
DE PETIT CALIBRE*





**RÉVOLVER SMITH ET WESSON
ET LES DIVERSES PIÈCES
DE L'APPAREIL A PROJECTION
LUMINEUSE**

Après avoir fixé le contact B dans la douille du tube T et remplacé par la vis V la lentille L, qu'on place au bout du tube, on adapte ce tube sur le canon de l'arme R au moyen de la glissière G, on tourne le contact C et le point noir est projeté sur le but au centre d'un disque lumineux.

A Accumulateur électrique de poche, type domestique.

B Contact s'engageant dans une douille de baïonnette découpée dans l'extrémité du tube, derrière la lampe de projection placée à l'intérieur de ce tube.

C Contact servant à obtenir une lumière continue ou intermittente.

F Fil souple reliant la vis V au contact B qui s'adapte au bout du tube T.

G Glissière fixée au tube T contenant

le dispositif optique pour permettre de l'adapter instantanément sur le canon d'un revolver ou d'un pistolet.

L Lentille servant à obtenir la projection du point lumineux.

R Revolver système Smith et Wesson.

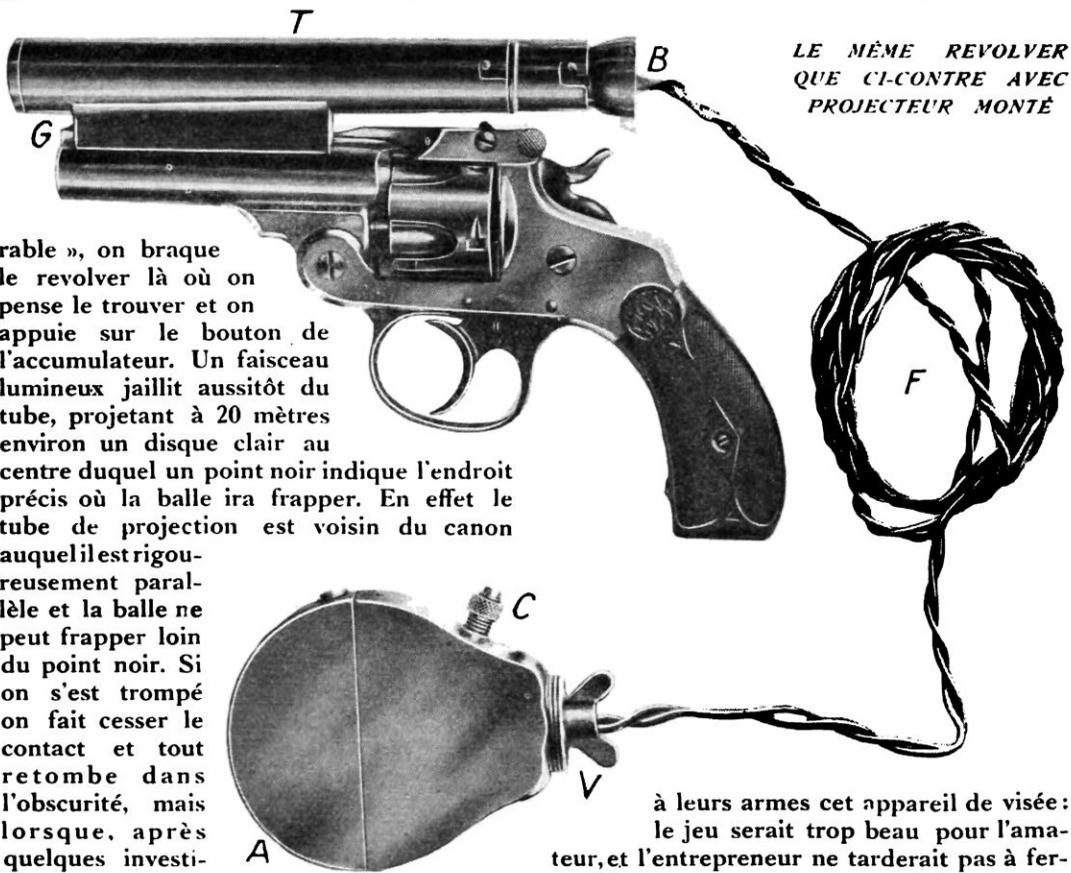
T Tube à glissière contenant le dispositif optique et la lampe électrique.

V Prise de courant à vis avec oreillons remplaçant la lentille L quand celle-ci est placée à l'extrémité du tube T.

de lentilles; ce dispositif optique reçoit, concentre et projette la lumière d'une lampe électrique placée à l'autre extrémité de l'appareil. On se sert d'une petite lampe de poche rentrant dans le tube qui est alimentée par un petit accumulateur très puissant auquel elle est reliée par un fil souple; elle porte sur le côté un contact assurant, selon le besoin, une lumière intermittente ou continue et tandis que l'arme est tenue dans la main droite, l'accumulateur, gros comme une forte

montre, est tenu dans la main gauche dont le pouce sert à établir ou à interrompre le courant.

Est-on averti au milieu de la nuit par un bruit insolite qu'un malandrin explore le poulailler ou a pénétré dans la maison? On se gardera bien d'allumer ni lampe, ni bougie, ni de faire jouer l'électricité; l'homme se sachant découvert n'hésiterait pas à attaquer. On dispose rapidement l'appareil, on se met à la recherche du visiteur « indési-



LE MÊME REVOLVER
QUE CI-CONTRE AVEC
PROJECTEUR MONTÉ

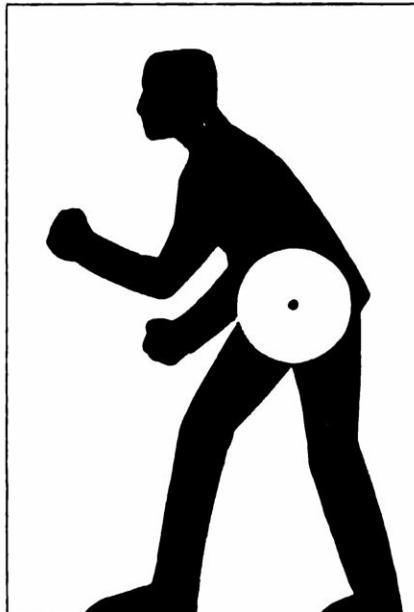
nable », on braque le revolver là où on pense le trouver et on appuie sur le bouton de l'accumulateur. Un faisceau lumineux jaillit aussitôt du tube, projetant à 20 mètres environ un disque clair au centre duquel un point noir indique l'endroit précis où la balle ira frapper. En effet le tube de projection est voisin du canon auquel il est rigoureusement parallèle et la balle ne peut frapper loin du point noir. Si on s'est trompé on fait cesser le contact et tout retombe dans l'obscurité, mais lorsque, après quelques investigations, on finit par découvrir son homme, il reste à choisir la place qui paraîtra la meilleure pour envoyer le projectile d'une manière efficace.

Dans ces conditions le tireur n'a plus à lutter que contre la difficulté résultant d'une mobilité excessive du but dont il faut suivre toutes les évolutions, si rapides soient-elles, pour être sûr de frapper juste.

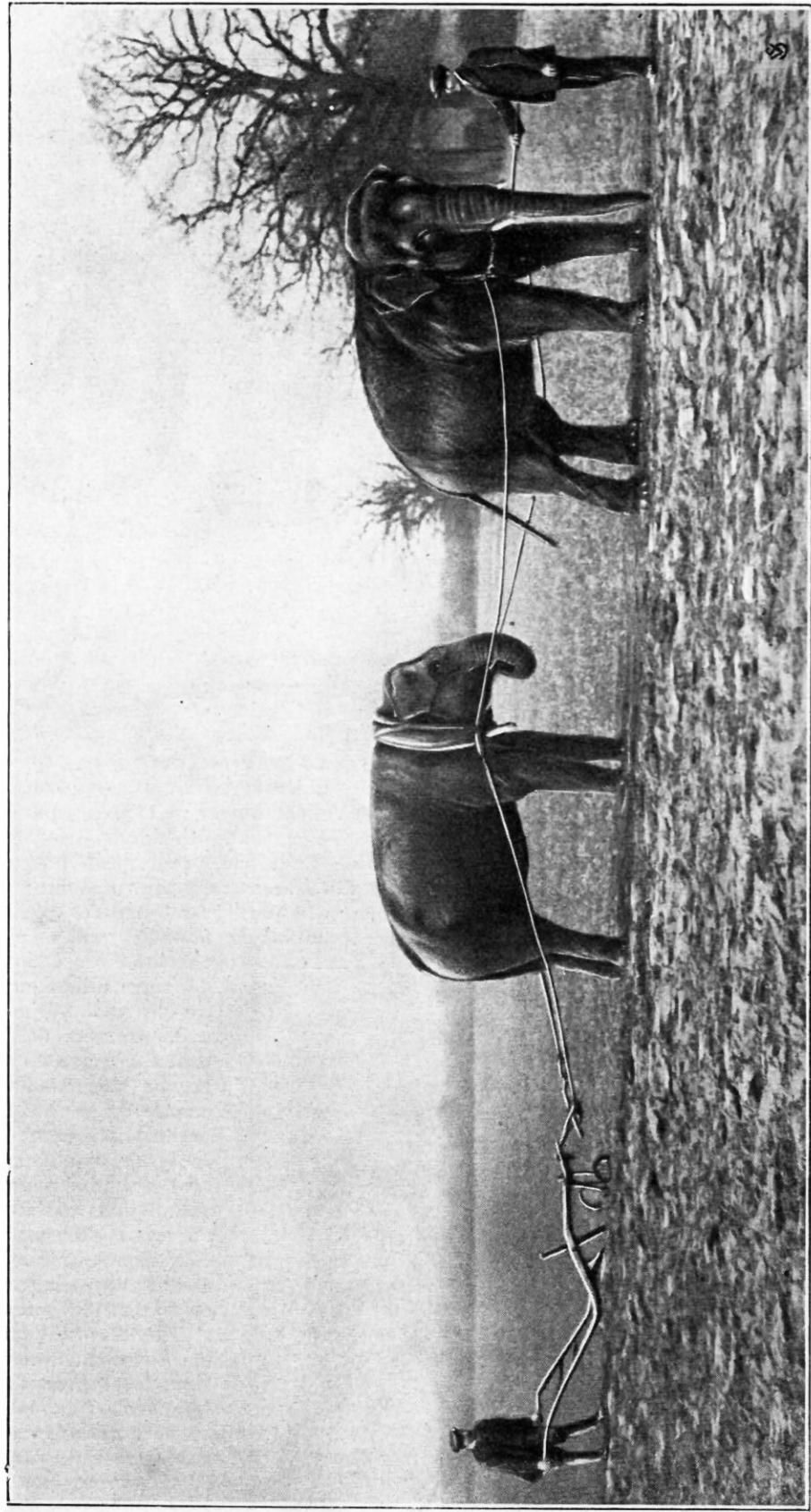
Renforcé et appliqué au tir de précision dans un stand, ce dispositif donnerait des résultats étonnants et remplacerait les appareils de visée coûteux et compliqués que l'on emploie dans ces circonstances, de même que les appuis et autres moyens d'immobiliser la carabine dont on se sert. Il est douteux toutefois que les propriétaires des tirs publics à primes ou à lots adaptent

à leurs armes cet appareil de visée : le jeu serait trop beau pour l'amateur, et l'entrepreneur ne tarderait pas à fermer, ruiné par le nombre des primes gagnées.

Même limité au programme que s'était tracé l'inventeur, ce perfectionnement offre d'ailleurs le plus grand intérêt, car il met entre les mains des honnêtes gens un moyen absolument certain de se défendre utilement contre les malandrins qui malheureusement sont légion. L'usage du revolver ou du pistolet demande du sang-froid et de l'entraînement, deux choses qui manquent souvent au bon bourgeois quand il se voit attaqué par un ou plusieurs individus pour qui le manievement du browning n'a pas de secret. Au contraire, si elle se sent en main une arme au moyen de laquelle elle est sûre de frapper le but, la personne la moins entraînée au tir conservera très facilement toute son assurance en face du danger.



LES ÉLÉPHANTS QU'ON MASSACRE SI STUPIDEMENT EN AFFRIQUE POURRAIENT TRAVAILLER SUR NOS FERMES

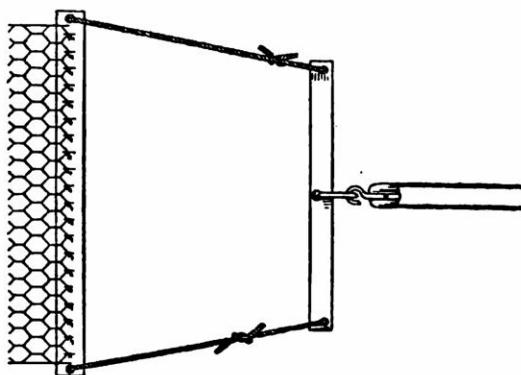


Le directeur d'un cirque anglais, lorsque la mauvaise saison met fin à sa tournée, envoie ses éléphants sur sa ferme de Surrey où ils sont employés aux labours et défonçage du sol, remplaçant plusieurs attelages de forts chevaux.

LE RAIDISSEUR IDÉAL POUR GRILLAGE DE CLOTURE

Il est souvent très difficile de tendre convenablement le treillis métallique qui sert à délimiter un terrain de chasse ou simplement un modeste poulailler. On peut cependant y parvenir d'une manière assez simple en clouant l'extrémité du grillage sur une règle de bois. On fixe aux extrémités de cette règle deux solides cordes qui passent dans des trous pratiqués aux extrémités d'une seconde règle que l'on maintient parallèle.

En exerçant au moyen d'une poulie une traction énergique au centre de la règle exté-



rieure on obtient une tension parfaite de tout le panneau quelle que soit sa longueur; en opérant sans ce raidisseur on ne peut tendre à la fois que des panneaux de très faible longueur. L'opération est pénible et le résultat n'est jamais satisfaisant ainsi que peuvent en témoigner tous ceux qui ont essayé.

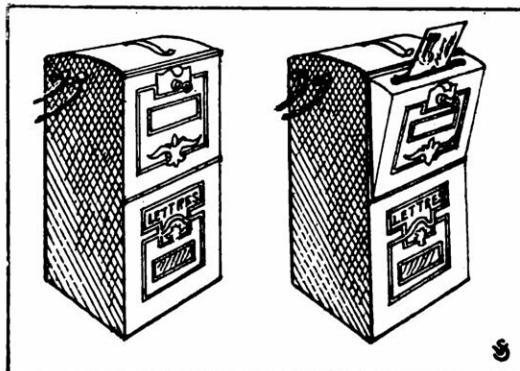
LE SPITZBERG AUX SAVANTS

DEPUIS quelque temps déjà des négociations diplomatiques ont été entreprises en vue de réserver le Spitzberg au seul bénéfice des savants.

Désormais, si le projet en cours reçoit son exécution définitive, aucune concession de terrain ne pourra plus être faite au Spitzberg, si ce n'est en vue d'œuvres scientifiques ou humanitaires. Quant à l'exploitation des terres appartenant présentement à des organisations commerciales (mines, pêcheries, etc.) elle sera désormais soumise à de sévères réglementations destinées à assurer la préservation de la faune et de la flore locales.

La chasse du renard, celle de l'ours polaire, du phoque, du renne, par exemple, sera interdite entre le 1^{er} mai et le 15 septembre, celle de l'eider en tous temps.

UNE BOITE AUX LETTRES QUI OFFRE TOUTE SÉCURITÉ



PROTÉGER sa correspondance contre les indiscrets qui peuvent la surprendre... et en profiter, c'est là un souci que tout le monde nourrit.

Un ingénieux inventeur vient de préconiser l'emploi d'un dispositif qui permet de transformer une boîte aux lettres en boîte de sécurité. Il n'est besoin que de relier cette boîte à une sonnerie électrique et de faire en sorte que le contact s'établisse lorsque la porte est attirée au dehors pour découvrir l'ouverture réservée au passage des lettres.

La sonnerie électrique retentit lorsque le facteur, en effectuant sa tournée, introduit le courrier dans la boîte; elle retentira de la même façon lorsque quelque passant indiscret essaiera de ravir votre correspondance.

UN RESTAURANT ÉLECTRIQUE A LONDRES

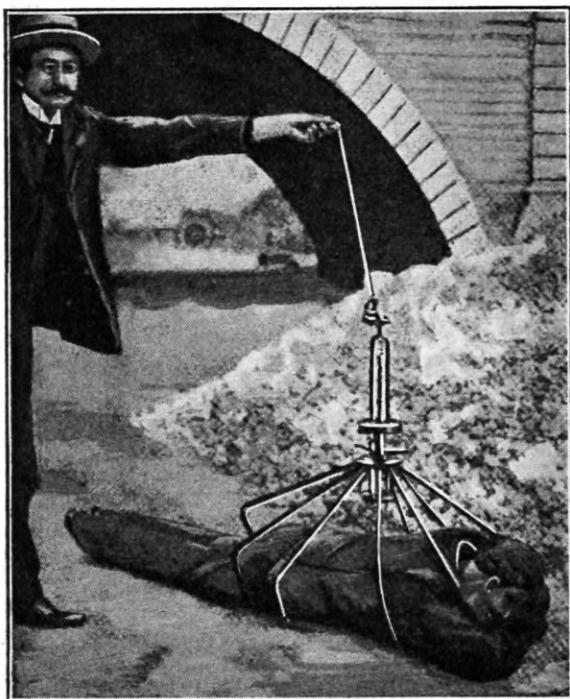
ON vient d'inaugurer à Londres un restaurant électrique dans lequel la cuisson des aliments, l'éclairage et le chauffage sont effectués par l'énergie électrique.

Situé en plein centre de Londres, dans Oxford Street, ce restaurant ne sert actuellement que des collations et du thé; prochainement il servira des dîners et des soupers.

Trois étages sont occupés par les salles du restaurant et l'étage supérieur est affecté à la cuisine. Un monte-charge, naturellement électrique, dessert les différents étages pour y transporter les plats envoyés de la cuisine.

En outre, à chaque étage, se trouve un dressoir muni d'appareils électriques de cuisine permettant de préparer le café, le thé, les rôties, etc., la cuisine proprement dite étant affectée à la préparation des mets.

UN GRAPPIN DE SAUVETAGE ASSEZ BIZARRE



ORDINAIREMENT, une personne tombée à l'eau ne peut recevoir de secours que s'il se trouve sur le lieu de l'accident un sauveteur sachant nager et capable de plonger.

Sans doute, on peut détacher une barque du rivage et ramer vers le malheureux qui se noie ; mais l'embarcation manque fréquemment et la rapidité du courant s'oppose parfois à son utilisation rapide et efficace.

Quant à la bouée de sauvetage, elle exige de celui qu'on veut sauver une conscience encore suffisamment nette et l'on sait que la syncope du noyé est précoce.

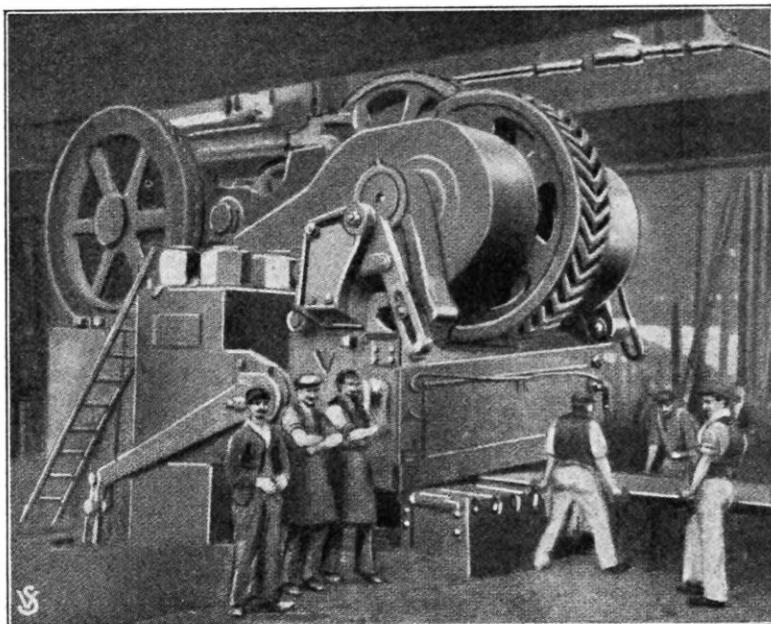
Aussi doit-on classer parmi les idées heureuses celle qui a permis la réalisation d'un grappin pouvant happer le noyé alors qu'il n'est déjà plus qu'une épave inerte fuyant au fil de l'eau. On peut ainsi lancer le grappin du haut d'un pont et remonter le noyé assez à temps pour lui donner des soins efficaces soit en pratiquant les tractions rythmées de la langue soit au moyen d'inhalations d'oxygène effectuées avec le « Pulmotor ».

UNE CISAILLE QUI N'EN FAIT QU'UNE BOUCHÉE

AUGMENTER sans cesse la résistance et l'épaisseur des tôles d'acier employées dans la construction des navires

est fort bien, mais l'emploi de ces matériaux serait impossible si l'on ne disposait, pour les façonner, d'un outillage spécialement combiné à cet effet. Dans les grands chantiers de constructions navales la cisaille à grosses tôles fonctionne couramment et rend les plus grands services. Cet outil est composé de pièces exceptionnellement solides car il est soumis à des efforts brusques et répétés auxquels il doit pouvoir résister un grand nombre de fois sans se briser. Nous donnons ci-contre la photographie d'une des

plus grosses cisailles à tôles, employée aux États-Unis dans les chantiers de constructions navales.



CE QUI PRÉOCCUPAIT LE MONDE SAVANT AU MOIS DE JUILLET, IL Y A JUSTE UN SIÈCLE

LE DANGER DU GRISOU

AUJOURD'HUI, grâce aux aménagements modernes des houillères, grâce aussi aux lanternes de sûreté dont sont munis les travailleurs, les chances d'accidents ont été notablement réduites. Mais, jadis, au temps où l'on ne connaissait pas encore la lampe protectrice qu'imagina Davy, il en était tout autrement.

Le danger était de tous les instants et il importait de le prévenir.

La « Société d'encouragement pour l'agriculture et l'industrie » du département de Jemmapes, dans le but d'y pourvoir, ouvrait donc un concours « pour l'annihilation du gaz connu dans les houillères sous le nom de *feu grisou*, *bufou* ou *terrou* ».

Aux termes du programme posé, les concurrents avaient jusqu'au 30 juin 1814, annonçait le *Moniteur universel* dans son numéro du 6 juillet, pour présenter leur mémoire où ils devaient détailler les moyens d'empêcher les effets terribles du feu grisou, soit en utilisant ce gaz au profit du service intérieur des houillères, soit en l'expulsant des fosses, soit enfin, pour dernière ressource, en le neutralisant.

Les procédés à suivre pour obtenir l'un ou l'autre de ces résultats, ajoutait encore l'avis publié, devront, autant que possible, être appuyés d'expériences positives et concluantes!

LES TOITURES EN PAPIER

On s' imagine communément que le papier n'avait jadis d'autre utilité que de servir aux besoins de l'imprimerie! Rien n'est moins exact. Autrefois, comme à présent, le papier était mis à contribution pour des besognes très imprévues.

C'est ainsi que dans les journaux de juillet 1813, l'on trouve l'annonce d'un livre édité à Londres, chez le libraire Harding, sous ce titre : « Rapport sur la manière de couvrir les toits avec du papier, exécutée à Towlodge dans l'Oxfords'hire et autres lieux », par J.-C. London.

Et l'auteur de la notice ajoute : « Cette méthode, de découverte toute récente, peut devenir d'une grande utilité par la suite. » Elle a été suivie avec succès, si l'on s'en rapporte au témoignage de M. London, pour des constructions rurales, des églises, des maga-

sins, etc. Elle offre autant d'économie que de solidité et d'élégance.

Il est à remarquer que nous ne faisons pas mieux aujourd'hui... comme réclame!...

LE FROID AGENT DE CONSERVATION

De tous temps, les viticulteurs soucieux d'utiliser dans les meilleures conditions possibles le produit de leurs vignes se sont employés à rechercher des moyens de retarder, suivant les nécessités, les époques de la fermentation des raisins et des moûts.

D'après M. Astier, pharmacien principal de la Grande Armée, qui s'en explique dans le fascicule de juillet 1813 des *Annales de Chimie*, le mutage des vins si utile « pour garantir le moût de la fermentation et en opérer la dépuraison spontanée », ne doit pas se faire à l'aventure, avec les premiers produits venus. Ainsi, dit-il, il faut écarter l'oxyde rouge de mercure et le mercure doux, malgré leurs avantages. De même, il convient d'éviter l'emploi de l'acide sulfurique dont l'inconvénient est « d'être suspect et d'augmenter trop l'acidité naturelle du moût ». Seuls, ajoute-t-il sagement, l'acide sulfureux liquide ou gazeux, ou encore le sulfite de soude, donnent quelques garanties sous le rapport de la salubrité, mais ont en revanche le défaut d'altérer notablement les qualités fermentescibles du moût.

Mais, si les moyens chimiques font défaut, ceux physiques, au contraire, sont capables de rendre les meilleurs services.

D'après M. Astier, en effet, dont les enseignements sont mis aujourd'hui largement à profit, la meilleure manière de s'opposer aux fermentations intempestives était de recourir au froid et au mouvement. Par le froid, dit-il, même sans descendre à 0 degré, on peut conserver le raisin et il n'y a même pas à se préoccuper s'il se couvre de moisissures, cette dernière altération ne devant pas nuire à la qualité des produits, sous la seule condition d'opérer à température suffisamment basse, ce qui facilite, déclare-t-il encore, la dépuraison spontanée.

Grâce à la pratique du refroidissement, combinée à celle du sucrage qu'il préconise pareillement, il est loisible de tirer un excellent parti de vins médiocres, de bonifier des moûts, etc.

Nos modernes vigneron, respectueux gar-

diens des prescriptions officielles réglementaires ne font réellement pas mieux!

LE PREMIER LIVRE POUR LES AVEUGLES

Depuis l'invention par Braille du système d'écriture en relief, les aveugles, on le sait, ne vivent plus, comme jadis, séparés du monde pensant. Ces infortunés, aujourd'hui, trouvent en effet des commodités réelles pour s'instruire dans les diverses sortes de connaissances, grâce aux éditions spéciales des œuvres des principaux auteurs réalisées à leur intention et qui sont actuellement en assez grand nombre pour constituer des bibliothèques importantes.

Le premier de ces ouvrages pour aveugles est antérieur, cependant, à ces publications. Il date d'un siècle exactement. Un numéro du 10 juillet 1813, du *Moniteur universel* annonce en effet que le libraire Strauss, de Vienne, vient de publier pour la première fois un *Calendrier pour les aveugles*.

Dans cet almanach particulier, les dimanches étaient marqués — comme dans les livres actuels édités en typographie Braille — par des caractères en relief, de façon à familiariser les aveugles avec la forme des lettres et les distances des semaines et des mois.

Pour les fêtes mobiles, elles étaient ajoutées séparément et de manière à pouvoir être déplacées tous les ans, et il en était de même des phases de la lune, en sorte que ce calendrier, monument typographique très curieux, pouvait servir pendant plusieurs années.

UNE EXPÉRIENCE PUBLIQUE DE LA VACCINE

De nos jours, les médecins hésitent fort à expérimenter leurs remèdes *in animâ vili*. Quand ils doivent recourir à de semblables tentatives, c'est en général sur eux-mêmes, ou tout au moins sur des sujets de bonne volonté qu'ils opèrent.

Il y a cent ans d'âge, on procédait de même, ou à peu près, à preuve le récit que fait la *Gazette de Gènes* du temps, d'un essai réalisé avec grand appareil, dans la chancellerie de l'hôpital de Pomatone, en

présence du préfet, des notabilités de la ville, des médecins, des chirurgiens et d'un grand nombre de personnes, en vue de montrer à tous les « avantages de la vaccine ».

Après avoir prononcé un discours de circonstance, M. Mojou, médecin et secrétaire de la Commission de vaccine, fit introduire un enfant en pleine éruption variolique et quatre autres enfants âgés de cinq à six semaines et vaccinés depuis quinze jours.

Sans hésiter, M. Mojou inocula les nourrissons et se fit du reste inoculer lui-même après avoir fait constater par son collègue Guidetti qu'il portait également des cicatrices vaccinales.

L'opération faite, l'assistance fut conviée à signer le procès-verbal de la réunion et fut conviée à revenir huit jours plus tard constater le résultat favorable de l'expérience.

Le journal n'a point fait savoir si une épidémie variolique s'est ensuite déclarée parmi les assistants non vaccinés!...

ACIDE URIQUE ET MAGNÉSIE

Les médecins, en ces dernières années, ont beaucoup insisté sur les dangers de l'uricémie. Au début du XIX^e siècle, ils se préoccupaient également d'en combattre les effets. Et c'est ainsi que le *Moniteur universel* du 10 juillet 1813 annonce la publication à Londres, par un certain docteur Brande, d'un livre intitulé : « Observations sur les effets de la magnésie, pour prévenir l'excès de l'acide urique dans les urines. »

Pour dissoudre les concrétions uratiques formées dans la vessie, on recourait assez volontiers aux alcalis, pensant qu'ils pouvaient agir en neutralisant l'acide urique. Convaincu par ses expériences que cette supposition était purement gratuite, M. Brande chercha quelque substance qui eût la propriété d'empêcher la sécrétion trop abondante de l'acide urique et son choix se fixa sur la magnésie qui, à ce qu'il ressort de ses observations, amène une diminution notable de l'excrétion urique.

Depuis lors, est-il besoin de le dire, ce traitement a cessé de guérir.

LE PRÉSENT NUMÉRO de LA SCIENCE ET LA VIE

est tiré à 100.000 exemplaires

Dix mille exemplaires de chacun des trois premiers numéros ont été mis en réserve en vue des demandes qui pourraient se produire par la suite. Les acheteurs du quatrième numéro (Juillet) qui n'auraient pas eu les précédents, peuvent donc se les procurer, soit par l'intermédiaire de leur libraire ou marchand de journaux, soit en envoyant directement 1 franc par numéro demandé à

M. l'Administrateur de "La Science et la Vie", 13, Rue d'Enghien, Paris

Les timbres-poste français ou Colonies françaises sont acceptés en paiement.

AUJOURD'HUI CE SONT D'IMMENSES USINES QUI BLANCHISSENT VOTRE LINGE

Par Ch. BUISSON

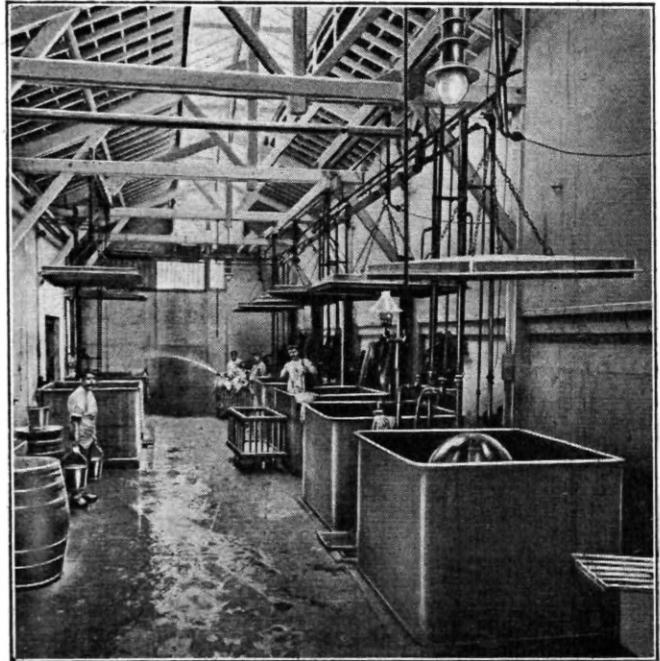
L'INDUSTRIE hôtelière progresse de plus en plus grâce au tourisme; le nombre des restaurants publics, des établissements de bains augmente de jour en jour, tandis que se développe l'habitude des soins hygiéniques de propreté corporelle. Cet ensemble de faits a provoqué une consommation croissante du linge et une rénovation complète dans la blanchisserie; actuellement le petit atelier tend à disparaître et beaucoup de blanchisseuses ne traitent plus directement le linge de leurs clients; elles préfèrent confier leurs travaux à une grosse usine, munie d'un matériel perfectionné, et elles peuvent ainsi livrer à des prix abordables, quoique rémunérateurs, une marchandise en excellent état au point de vue de la propreté et de l'hygiène.

Les perfectionnements de l'outillage profitent ainsi au producteur et au consommateur suivant la règle générale.

Les différents traitements que doit subir le linge se résument comme suit : d'abord lavage ou mieux trempage à l'eau froide avec battage et agitation, c'est le « coulage en rivière »; les matières albuminoïdes commencent à se dissoudre au moins partiellement, puis on opère la saponification, soit dans une cuve, soit dans une lessiveuse, en arrosant avec une lessive chaude de carbonate à 2° Baumé pendant au moins trois à quatre heures. Les graisses se saponifient peu à peu, les matières albuminoïdes achèvent de se dissou-

dre, mais l'opération serait incomplète si l'on ne terminait pas par le savonnage qui se fait, pièce par pièce, avec l'emploi rythmé du battoir. Pendant cette opération les dernières matières grasses se dissolvent, et les particules adhérentes sont entraînées par des rinçages à l'eau chaude ou tiède. On termine en ajoutant un peu d'eau de Javel et on azure avec une solution faible de bleu d'outre-mer. L'eau en excès est éliminée en tordant chaque pièce, et en l'étendant ensuite jusqu'à ce qu'un soleil complaisant veuille bien faire disparaître les dernières traces d'humidité que le linge contient encore.

Telle était la blanchisserie, hier; telle elle est encore pratiquée dans les maisons où « l'on fait la lessive ». Mais au-



VUE DE LA SALLE DES CUVES DE DÉGORGEAGE

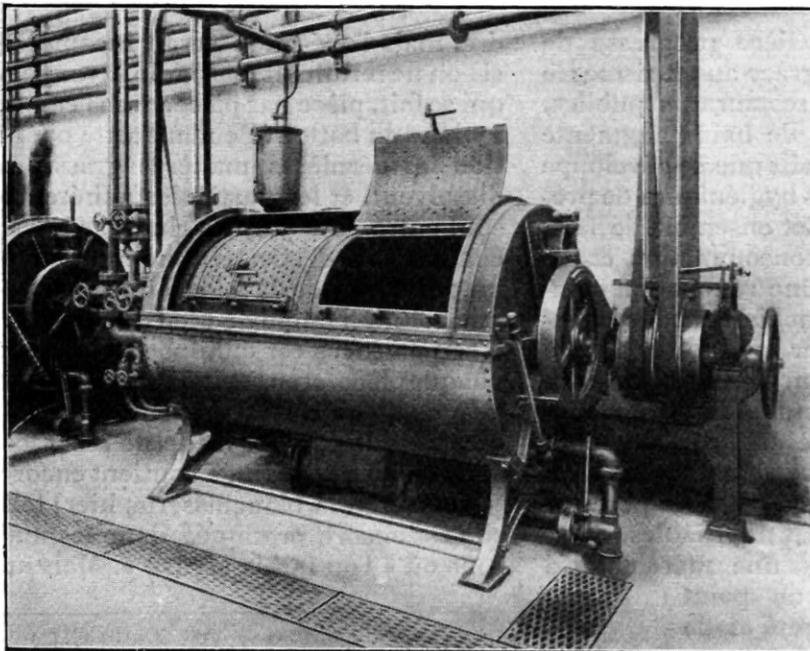
Pour faciliter le travail de la machine à laver, le linge est d'abord traité à l'eau chaude dans des cuviers.

jourd'hui les besoins industriels exigent qu'on aille vite, en employant un minimum de main-d'œuvre; la blanchisserie s'est donc complètement transformée et l'emploi judicieux de la machine a permis d'effectuer rapidement cette longue suite d'opérations avec une

qu'une agitation constante remplace avantageusement le frottement de la main, de la brosse et du battoir.

La machine à laver se compose essentiellement d'un tambour plein, de tôle galvanisée ou de cuivre étamé, à l'intérieur duquel peut tourner un

second cylindre, également en tôle galvanisée, percé de trous. Par des couvercles ménagés dans les deux enveloppes, on introduit le linge souillé à l'intérieur du cylindre; des conduites appropriées amènent une faible quantité d'eau pure, froide ou chaude, de solution de savon, d'eau de Javel, d'eau d'azurage, ou de rinçage suivant le degré d'avancement de l'opération, pendant que les eaux résiduelles s'évacuent par des



UNE MACHINE QUI TRAITE CENT KILOGR. DE PIÈCES DIVERSES À LA FOIS
Elle se compose d'un cylindre en tôle galvanisée à l'intérieur duquel tourne un second cylindre percé de trous. C'est dans ce dernier qu'est introduit le linge.

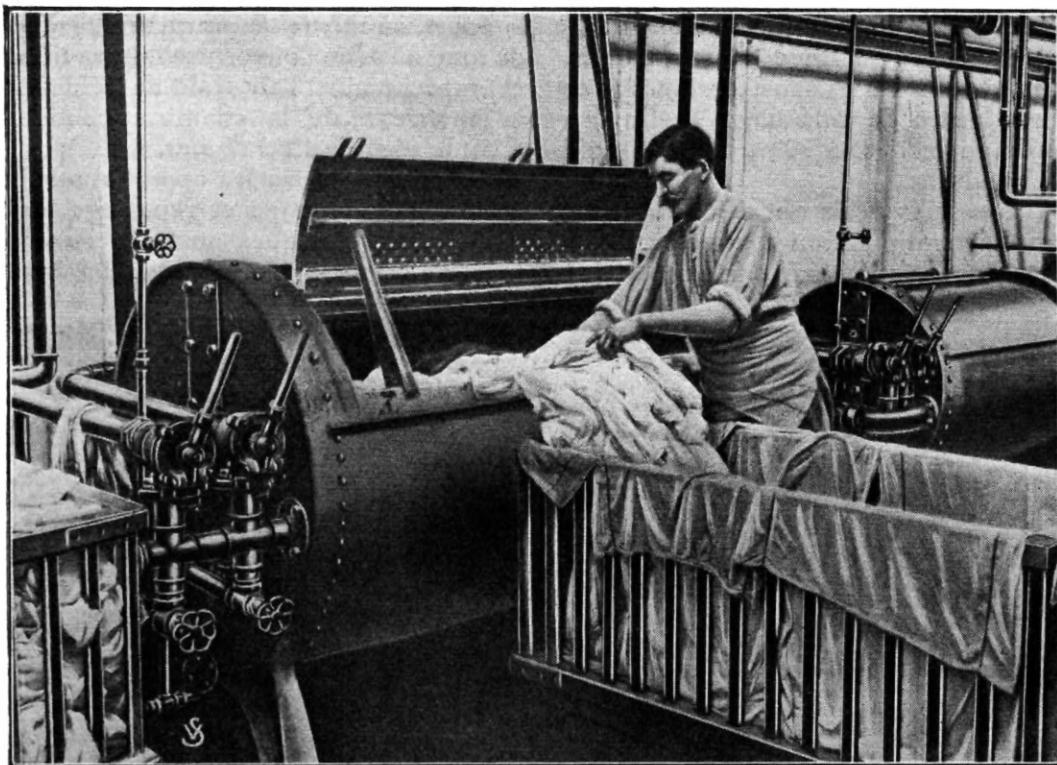
manipulation très réduite, tout en obtenant des résultats bien meilleurs.

Ainsi qu'on est accoutumé à le constater, la France ne fut pas la première à réaliser cette idée qui lui appartenait pourtant. C'est ainsi que vers 1860 M. Decoudun fit réaliser un énorme progrès à la blanchisserie en inventant une machine à laver à double enveloppe qui n'eut d'ailleurs aucun succès et qui dut être employée en Amérique avant d'être adoptée en France. Avec cette machine, toutes les opérations précitées sont exécutées sans manipulation, sans fatigue et avec une durée maxima de 50 à 55 minutes. En effet, un nouveau facteur est intervenu, c'est le chauffage à la vapeur qui, judicieusement employé, produit une saponification rapide des matières grasses, en même temps

robinets de vidange. Quand l'appareil a reçu sa charge de linge à laver, une transmission mécanique faisant tourner le cylindre perforé intérieur plonge le linge dans l'eau que contient l'enveloppe extérieure, et l'en retire alternativement; pour faciliter le frottement, des ailettes latérales brassent le linge à chaque tour, et, après trois rotations, le sens du mouvement change automatiquement pour s'effectuer à nouveau en sens inverse.

Cette agitation constante est répétée environ trente fois par minute; le linge subit ainsi une série de secousses, de frottements contre les parois qui, sous l'influence des différentes lessives avec lesquelles il est en contact, produisent le même résultat que le travail à la main.

On fait souvent un premier trempage



LE LINGE EST RETIRÉ DU CYLINDRE POUR ÊTRE ENVOYÉ AU SÉCHOIR DANS DES WAGONNETS

Un lessivage domestique eût exigé dix heures pour les mêmes opérations qui viennent d'être effectuées en cinquante minutes, par la méthode mécanique, sans qu'on ait eu besoin de retirer le linge des cylindres ni de le manipuler.

en cuves pour faciliter le travail de la machine à laver, puis le linge étant disposé dans le cylindre intérieur de la machine, on fait arriver l'eau froide et l'on met en route. *L'essangeage*, ou lavage en rivière, qui dure généralement deux heures à la main est effectué ici *en cinq minutes*.

Puis, sans retirer le linge de la machine, c'est-à-dire sans faire d'encuvage, on évacue l'eau de lavage, on rince si cela est nécessaire, on fait arriver directement la solution alcaline avec un léger courant de vapeur et l'on remet en route. *Le lessivage* ordinaire, qui dure cinq à six heures, est ainsi terminé en *vingt-cinq ou trente minutes*.

Après évacuation de la lessive, on fait arriver de l'eau et l'on ajoute du savon en pâte ou en poudre; *le savonnage*, qui dure dix minutes, se termine par deux rinçages à l'eau bouillante et par un rinçage à froid. Pour une

même quantité de linge, en opérant à la main, il faudrait une dizaine d'heures avec emploi constant de la brosse et du battoir.

Enfin, et toujours sans toucher au linge, on ajoute la liqueur *d'azurage* et, après quelques minutes de marche, il est régulièrement et uniformément azuré.

Telles sont les différentes manipulations que doit subir le linge quand il est traité au lavage mécanique. Mais le progrès sur le travail à la main serait insuffisant, si l'on n'avait pu améliorer aussi l'opération longue et fastidieuse du séchage, tout en la rendant plus économique.

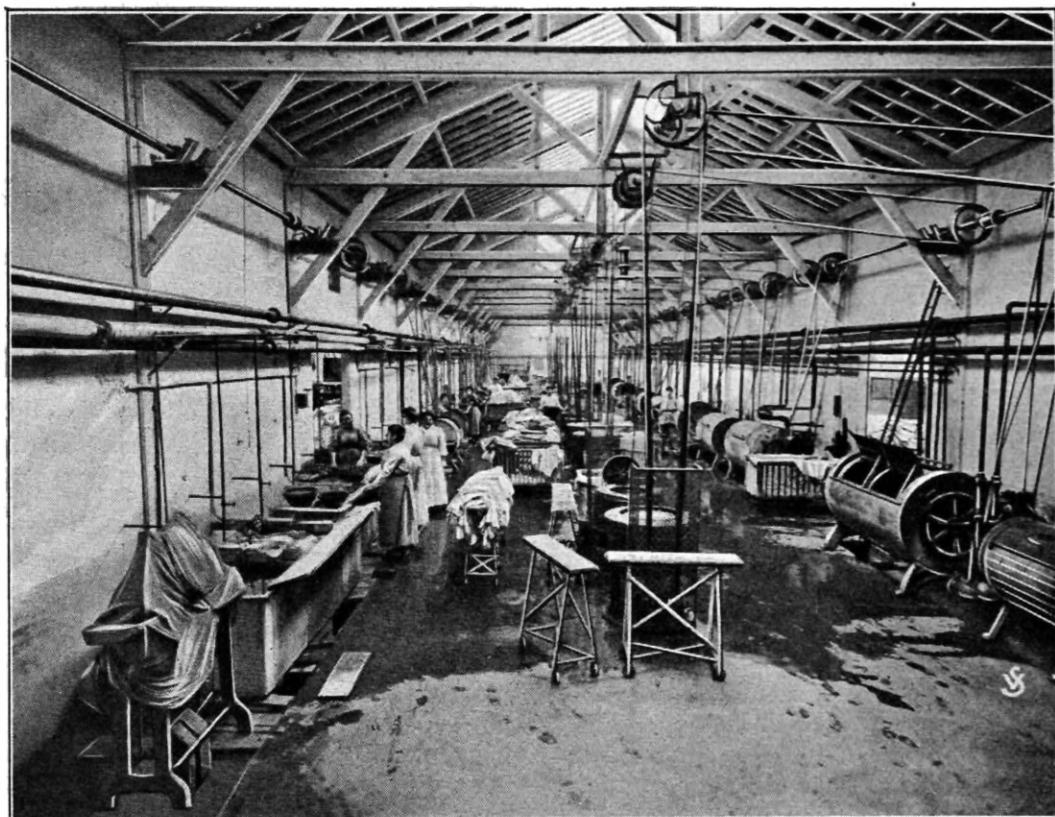
A cet effet le linge, extrait de la machine à laver, est placé dans le panier d'uneessoreuse centrifuge, tournant à grande vitesse, qui chasse la majeure partie de l'eau qu'il contient. Lesessoreuses sont généralement du système

dit à *toupie* qui permet une répartition régulière du linge dans le panier, sans tassements et sans torsion. Après dix minutes de turbinage, le linge a perdu environ 65 à 70 % de l'eau qu'il renfermait.

Des essais précis ont démontré que, dans la manipulation manuelle, le séchage, qui commence par une torsion

support, en même temps qu'une plaque de fond obstrue l'ouverture laissée libre et empêche ainsi l'air froid de pénétrer à l'intérieur de la chambre chaude. C'est le séchoir dit à *tiroirs*.

Avant de décrire les opérations suivantes : amidonnage et repassage, arrêtons-nous quelques instants sur le lavage à la machine et voyons s'il mérite



ATELIER OU S'EFFECTUENT SUCCESSIVEMENT LES DIFFÉRENTES OPÉRATIONS

On voit, le long du mur de gauche, la série des cuves de dégorgeage; à droite, les machines à tambour; au centre, lesessoreuses et les chevalets roulants.

du linge sur lui-même, ou par une forte compression, n'élimine dans les mêmes conditions que 45 à 50 % d'eau.

Enfin, le linge est placé dans un séchoir, c'est-à-dire étendu sur des supports dans une pièce chauffée par un poêle, ou mieux par des radiateurs à vapeur. Pour faciliter la manipulation et pour éviter tout refroidissement, le séchoir est divisé en compartiments par des séries de cloisons; il suffit donc de tirer une des portes de fermeture pour amener à l'extérieur les barres de

les critiques qu'on a formulées contre lui.

On a fait à la machine à laver le grief de détériorer le linge, on a dit que dans ces manipulations mécaniques le linge cahoté, secoué, frottant contre les parois, s'usait rapidement. C'est là une erreur profonde et si, au début, une usure anormale a pu être constatée, cela tenait à ce que les ouvriers blanchisseurs surchargeaient les bains en lessive alcaline, en employant des solutions à 5° ou 6°. En réalité, la machine agit moins brutalement que la main. Pas

d'emploi énergique de la brosse ou du battoir, pas ou très peu de ces décolorants employés à foison, pas de torsion du linge pour évacuer les eaux de lavage; par suite, la fibre qui séjourne dans la machine pendant la majeure partie des opérations est moins détériorée. La location du linge en est une preuve, car toutes les grandes blanchisseries fournissent aux hôtels et aux restaurants des nappes, des serviettes et des draps en location moyennant une faible redevance; ces industriels ont tout avantage à employer le procédé du blanchissage le moins désavantageux pour la conservation de leurs tissus. Mais il y a mieux : des essais sérieux, faits au dynamomètre, ont démontré que, grâce à un lent mercerisage, sans doute, la résistance de la fibre *augmente* jusqu'au dixième lavage, puis elle diminue; or, en comparant deux serviettes identiques, traitées l'une à la main, l'autre mécaniquement, on n'a pu faire supporter à la première que 59 blanchissages, tandis que l'autre a résisté à 74 opérations; soit une augmentation de plus de 12 %.

La prévention contre l'emploi de la machine n'est donc qu'un préjugé dû surtout à la routine, comme l'emploi des cendres dans le lessivage au lieu du carbonate de soude.

Au sortir du séchoir, le linge plat tel que les draps et les serviettes, est repassé directement sans autre traitement qu'un léger détirage à la main; le repassage se fait avec une machine débitant rapidement un très grand nombre de pièces; dans cette machine, formée d'un gros cylindre chauffé à la vapeur, semblable à ceux des papeteries, le linge, amené par une toile sans fin, en feutre ou en flanelle, est appliqué contre le cylindre, qu'il suit dans son mouvement. Le repassage est immédiat et le linge sort complètement tendu.

Il existe un autre modèle de machine à repasser plus perfectionné et d'un rendement supérieur. Une table plane, de grande dimension, comporte un certain nombre de cuvettes semi-cylindriques dans lesquelles peuvent tourner des

cylindres feutrés. C'est alors la table qui est chauffée; les pièces introduites à une extrémité et entraînées par la toile sans fin dans chacune des cuvettes, sont ainsi pressées contre les différents cylindres. Une même serviette passe donc successivement sous cinq cylindres et le repassage est plus régulier. Ces machines sont alimentées par trois ouvriers; deux aides suffisent à la sortie pour retirer les pièces, à mesure de leur manutention. Les serviettes sont alors pliées, légèrement pressées et enfin empaquetées.

Les cols, les manchettes et les plastrons subissent une manipulation plus spéciale; l'amidonnage se fait soit à la main, soit par agitation mécanique avec l'empois, puis les pièces sont repassées à l'aide d'une machine. Les cols ou les plastrons sont étendus sur un plateau qui peut glisser sous un cylindre de métal chauffé intérieurement. A l'aide d'une pédale, l'ouvrière, en embrayant, donne au plateau un mouvement de va-et-vient assez rapide et les cols sont immédiatement repassés. Il en est de même des manchettes et des plastrons de chemise. Pour les cols rabattus, un petit jet de vapeur plat est dirigé sur la charnière, et, par suite de l'humidité, le col se replie facilement, sans cassure, d'une façon parfaite. Enfin à l'aide d'une sorte de petite calandre, les cols légèrement pressés entre un cylindre de caoutchouc et un cylindre métallique, prennent la forme circulaire sous laquelle les blanchisseurs les fournissent à leurs clients.

Par contre, le linge fin, les blouses, les chemisettes, les mouchoirs brodés, la lingerie fine à dentelles ou à broderies sont toujours repassés à la main et il est intéressant de voir l'ensemble de ces grands ateliers où de nombreuses ouvrières rivalisent d'activité et de soin pour repasser ce linge spécial.

Dans toutes les grandes blanchisseries, le linge, que des voitures spéciales vont chercher chez les clients et reportent à domicile, subit un triage à l'arrivée; chaque pièce reçoit un numéro d'ordre et les pièces de même ori-

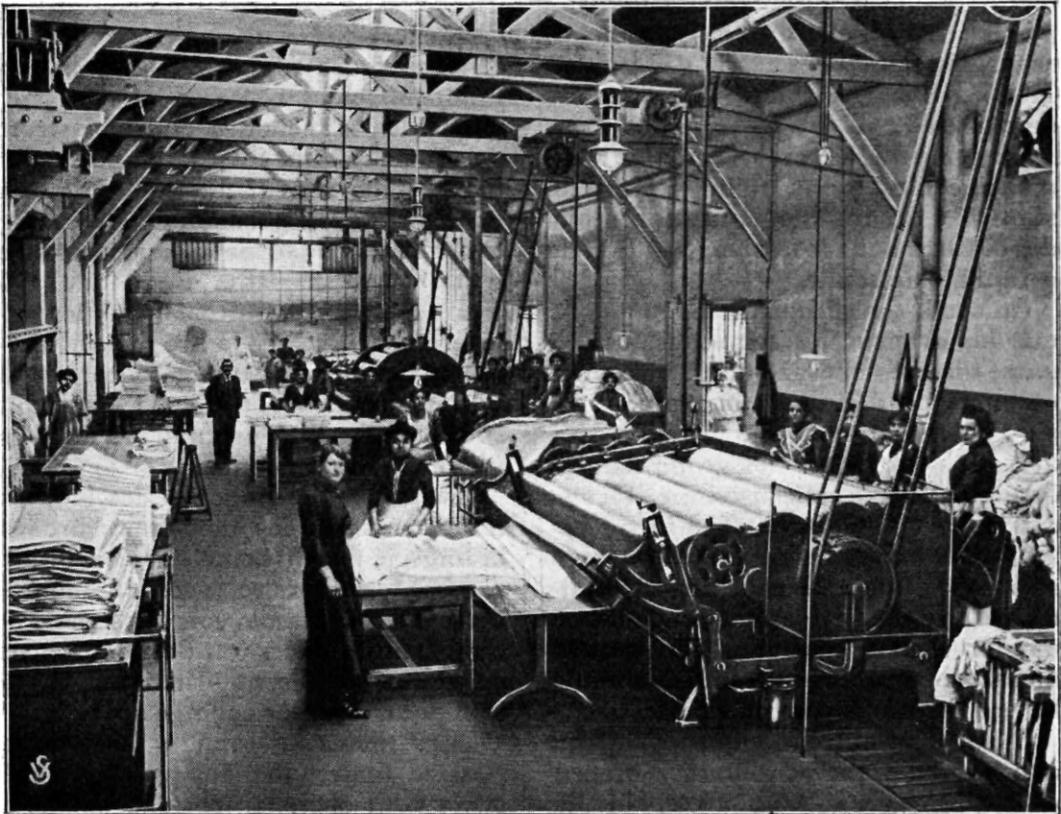
gine sont mises dans des casiers spéciaux. Pour éviter à la machine à laver un surcroît de travail, on laisse tremper le linge sortant de la salle de triage dans des cuiviers avec un peu d'eau tiède. Une salle de lavage comprend, par exemple, deux rangées de machines à laver de différentes grandeurs suivant les pièces auxquelles elles sont destinées; au centre de la salle, sur une même ligne sont lesessoreuses, dont l'accès est ainsi facilité.

Les séchoirs sont placés dans une salle intermédiaire qui précède l'atelier de repassage, puis viennent les salles de pliage et d'emballage; dans une pièce voisine, mais complètement séparée, travaillent les repasseuses à la main. Enfin, dans les usines qui font la location, un atelier spécial est réservé au raccommodage et aux réparations effectuées par des machines à repriser

conduites par des ouvrières exercées.

L'organisation d'une blanchisserie moderne, avec toutes les opérations qu'elle comporte, nécessite donc un machinisme important en même temps qu'un personnel technique particulièrement vigilant.

Les blanchisseries modernes sont souvent divisées en catégories suivant leurs spécialités. Le premier genre ne travaille que le linge des hôtels, des restaurants, des cafés, en un mot le linge plat; cette industrie n'emploie, bien entendu, que des machines; le linge bourgeois, chemises, blouses, etc., est souvent traité par des usines spéciales, qui ont conservé un grand nombre d'ouvrières à la main. Certaines maisons importantes lavent le gros linge et le linge fin; d'autres s'occupent exclusivement des cols, des manchettes et des plastrons.



UN GRAND ATELIER DE REPASSAGE MECANIQUE A BOULOGNE-SUR-SEINE

Une toile sans fin amène le linge entre les cylindres où il est rapidement laminé jusqu'au glaçage. Les cylindres garnis de feutre sont chauffés intérieurement à la vapeur.

Ces dernières usines travaillent non seulement pour les particuliers, mais repassent également le linge neuf des fabricants qui alimentent les grands magasins; elles occupent un personnel considérable et emploient des centaines de machines à repasser.

Les maisons de la première catégorie joignent toutes à leur industrie la location du linge. En effet, pour exploiter un restaurant ou un hôtel important, il faudrait posséder un stock de linge considérable, ce qui entraînerait, outre une grosse mise de fonds, des dépenses d'entretien très élevées. En s'adressant, au contraire, aux maisons qui font la location, l'hôtelier peut, moyennant un taux modique, avoir à sa disposition le linge qui lui est nécessaire et qui se trouve, en outre, régulièrement entretenu. Un hôtel renfermant 200 chambres doit posséder 35 000 francs de linge; le blanchissage et l'usure occasionnent 16 000 francs de dépenses par an.

Le prix de location, très variable, dépend du nombre de lavages mensuels et de l'état dans lequel rentre chaque pièce; pour ce qui est des prix de revient et du coût de lavage, l'usage veut que l'on établisse les statistiques non pas par pièce mais par kilogramme de linge sec, en scindant par catégories suivant qu'il s'agit de linge plat — nappes, serviettes, draps — ou de linge bourgeois — chemises molles, mouchoirs, taies d'oreiller, chemisettes, etc. La première série coûte au blanchisseur 0 fr. 16 à 0 fr. 18 par kg et la seconde 0 fr. 45 à 0 fr. 55; les manipulations,



LE REPASSAGE D'UN PLASTRON NECESSITE UNE MANIPULATION SPECIALE
L'ouvrière embraye avec une pédale, et le plateau mobile amène le plastron qui glisse sous un cylindre chauffé par une rampe de gaz.

transports, passage aux intermédiaires, amènent le linge bourgeois à être facturé de 0 fr. 97 à 1 franc par kg.

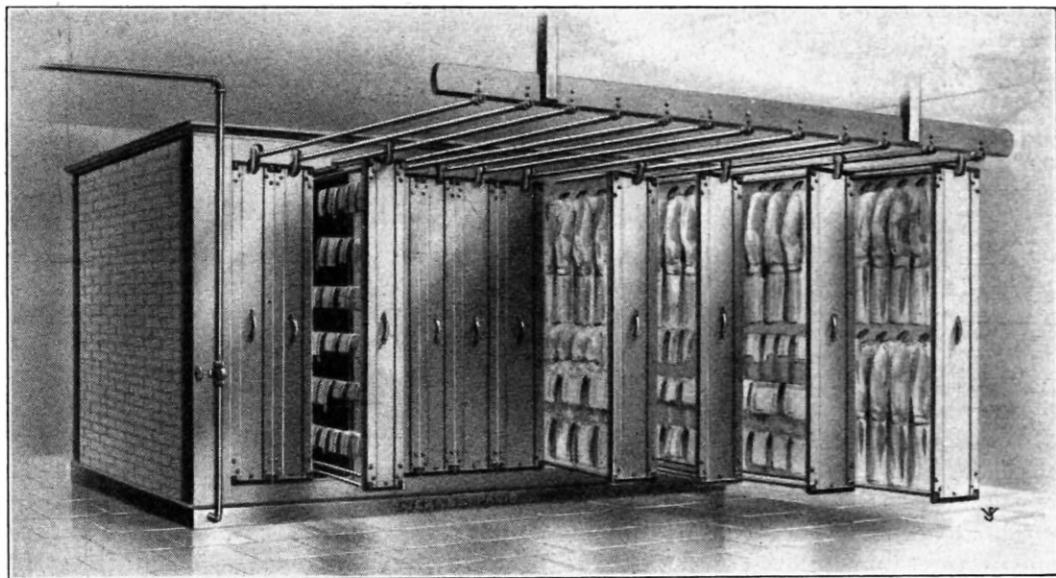
De toutes les industries, celle dont le chiffre d'affaires est le plus élevé, et qui, après l'agriculture, emploie le plus nombreux personnel, est sans contredit la blanchisserie; quelques chiffres confirmeront l'exactitude de cette assertion qui, à première vue, peut paraître inexacte.

Un adulte sain consomme de 300 à 450 gr de linge par jour y compris les draps, les serviettes et le linge de table. Le blanchissage de ce linge lui étant facturé à raison de 1 franc le kg, il dépense donc journalièrement 0 fr 30 à 0 fr 45; ce chiffre est bien plus élevé pour les enfants, pour les vieillards et pour les malades; les établissements hospitaliers comptent pour les gâteaux jusqu'à 3 kg de linge par 24 heures; d'autres personnes, il est vrai, ne font qu'un usage plus restreint du linge blanc, mais la moyenne générale a donné 300 gr par tête, soit par an 109 kg 500 et pour les 38 millions de Français, plus de 4 milliards de kg. En

adoptant le prix moyen de 0 fr 50 le kg on voit que le chiffre d'affaires de la blanchisserie dépasse deux milliards.

Mais ce chiffre de plus de 2 milliards ne comprend ni les cols ni les manchettes. Il existe à Paris 2 000 machines pour faux-cols, manchettes et plastrons blanchissant chacune 800 pièces par jour de linge usagé ou neuf; elles travaillent aussi beaucoup pour l'exportation, car un grand nombre de blan-

fares dont 120 millions pour les faux-cols seuls, et 500 000 personnes dont 60 000 pour cette spécialité, tel est le bilan actuel de la blanchisserie; il est certain que l'emploi de la machine a contribué puissamment à son extension. Le travail mécanique, de plus en plus répandu, fournit du linge dans des conditions de propreté et de désinfection incomparablement supérieures à celles du traitement manuel; la banlieue de Paris possède un certain nombre de grandes



LE SÉCHOIR EST SITUÉ ENTRE LES ATELIERS DE LAVAGE ET LA SALLE DE REPASSAGE
Il suffit de tirer sur la poignée d'une des sections pour amener à l'extérieur les barres sur lesquelles sont étendues les pièces à sécher. Cet appareil est chauffé à la vapeur par des tuyaux à ailettes.

chisseries londoniennes nous envoient leur linge. Paris produit par jour 1 600 000 pièces; la province en produit au moins le double et la production totale est de 4 800 000 pièces par jour, c'est-à-dire, pour 300 jours de travail, plus d'un milliard de faux-cols ou de manchettes. Le blanchissage complet d'un faux-col est facturé au minimum 0 fr. 10; cette spécialité importante occupe 60 000 ouvrières et donne donc lieu à un chiffre d'affaires annuel de 120 millions.

En résumé, plus de 2 milliards d'af-

blanchisseries ayant à leur disposition un outillage moderne, mais il n'en est pas de même en province, même dans les grandes villes où cette industrie est à peu près inconnue.

On ne peut donc que souhaiter progrès et accroissement à une industrie qui, sans diminuer la main-d'œuvre, rend à ses ouvriers et à ses ouvrières le travail plus facile et plus propre et qui, d'autre part, donne à sa clientèle des assurances d'hygiène inconnues auparavant.

Ch. BUISSON.

QUELQUES PETITES INVENTIONS

PLUS OU MOINS PRATIQUES

Perfectionnez votre bobine

Pour empêcher une bobine de fil de rouler sur la table à ouvrage ou lorsqu'elle tombe à terre, on introduit dans le trou central les deux branches d'un étrier en fil de fer, en leur

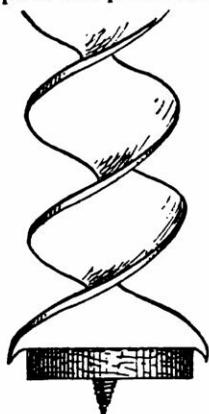


donnant un léger serrage. Ce frein, que chacune de nos lectrices pourra improviser sans peine, empêche absolument la bobine de s'émanciper et de prendre la fuite jusque sous les meubles.

Autre avantage : en passant le fil dans la boucle au sommet de l'étrier on l'empêche de jamais s'emmêler.

Élargir un trou concentriquement

Le procédé suivant est surtout intéressant pour les plombiers, mais peut être utile aux ouvriers de tous les corps de métiers. Il arrive fréquemment que quand un ouvrier creuse un trou dans une poutre ou un plancher pour y faire passer un tuyau, la pointe de sa tarière rencontre un nœud, dévie légèrement et creuse le trou de travers, de sorte que les deux parties à joindre ne se présentent plus en bonne position.



Ce léger accident peut être réparé de la façon suivante : il suffit de placer à l'extrémité d'une tarière plus large que la première une rondelle de bois ayant exactement le diamètre du premier trou. Cette rondelle sert de guide à la tarière et permet de découper le trou bien concentriquement avec le premier, ce qui est, autrement, difficile à accomplir puisque la pointe ne trouve plus de bois où s'engager.

Le feu de bivouac rendu pratique

Un bout de tuyau en fer, en fonte ou en poterie fiché en terre, et un morceau de fil de fer extra-fort peuvent servir à constituer

un dispositif de fortune excessivement commode pour supporter une poêle et une bouillotte au-dessus d'un feu de bivouac.

La première de nos figures montre comment le fil de fer s'assujettit de lui-même au sommet du tuyau lorsqu'une partie en équerre y est enfoncée. La deuxième figure montre la manière de contourner le fil de fer pour obtenir des supports adaptés aux ustensiles qu'on a sous la main.



Fig. 1



Fig. 2

Sièges pour les petits enfants

Sur les bras d'un fauteuil vous placez une grosse serviette dont vous attachez les quatre coins en dessous par des ficelles solides. L'enfant assis sur la toile posera ses pieds sur le siège du fauteuil. Il n'y aura qu'à l'attacher sous les bras avec une autre serviette comme on le fait généralement, pour qu'il ne perde pas l'équilibre.

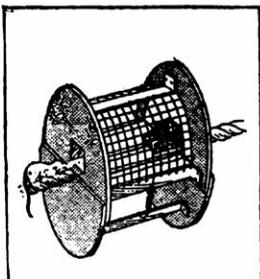
Intéressant pour les dessinateurs

Ayez sur votre pupitre une feuille de carton ou de fort papier ondulé : vous placerez les plumes ou les pinceaux dans les cannelures et vous aurez ainsi le plus pratique des plumiers et vous aurez ainsi le plus pratique des plumiers. Le papier absorbe l'humidité, et les nervures maintiennent plumes et pinceaux dans une position commode.



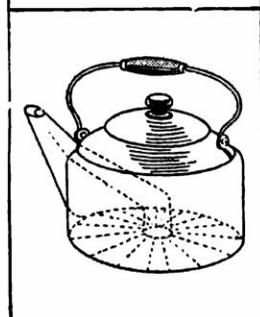
Cette simple feuille de carton rend plus de services sur un pupitre que les plumiers classiques en verre, et on peut la renouveler aussi souvent qu'on le juge utile, c'est-à-dire chaque fois qu'elle aura été souillée par les plumes ou par les pinceaux.

PETITES INVENTIONS PLUS OU MOINS PRATIQUES (Suite)



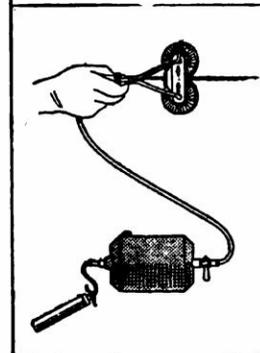
Piège à rat pour aussières de navires

Comme *La Science et La Vie* l'a signalé (*page 29*), on empêche les rats contaminés de sortir d'un navire en plaçant sur ses câbles d'amarrage des disques lisses qu'ils ne peuvent franchir. On peut rendre ce dispositif beaucoup plus efficace en posant l'un près de l'autre deux disques réunis par un grillage : on constitue ainsi un piège dans lequel le rat, qu'attire un succulent morceau de fromage, pénètre par un trou ménagé à travers la face du disque orientée du côté du navire et se trouve ainsi prisonnier.



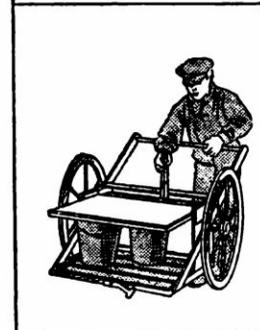
Une théière à bouilleur intérieur à ébullition rapide

En faisant partir du fond d'une théière un tube conique coulé creux qui traverse le liquide pour aboutir au bec, on augmente notablement la surface de chauffe et l'eau bout très rapidement. Cet artifice est imité du dispositif qui consiste à munir les grosses chaudières à vapeur d'un ou deux bouilleurs ; la chaleur du fourneau ou du gaz, pénétrant à l'intérieur du tube, accède directement au sein du liquide et son action n'est pas limitée au fond comme dans les bouilloires ordinaires. Ce petit perfectionnement réalise une double économie de temps et de combustible.



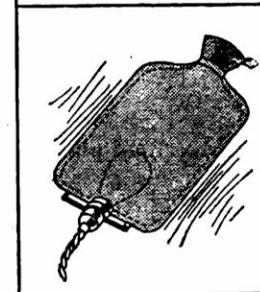
Brosse spéciale pour peindre le fil de fer

En peignant les fils de fer avec un pinceau ordinaire on gâche de la couleur et on perd son temps, si l'on n'a pas une grande habitude du métier. Pour éviter cet inconvénient, on emploie un pot à peinture fermé dans lequel on insuffle de l'air comprimé. Le liquide monte par un tuyau de caoutchouc dans le manche d'un appareil composé de deux brosses circulaires rotatives qu'on fait circuler le long du câble à peindre comme s'il s'agissait d'une prise de courant à trolley pour tramway électrique. On va ainsi dix fois plus vite qu'avec la peinture à la main tout en usant très peu de couleur ; la couche a l'épaisseur voulue pour couvrir complètement la surface à peindre en évitant les empâtements et les surcharges.



Cabrouet pour le transport des seaux

Au lieu de munir les seaux de couvercles incommodes et chers, il est beaucoup plus pratique d'adopter un véhicule dans lequel ils reposent sur une plate-forme inférieure. Pour éviter les projections de liquide on rabat un plateau de bois à charnière qui sert de couvercle unique pour tout le chargement. Ce genre de cabrouet rendra de grands services dans les laiteries et en général toutes les fois que l'on aura à transporter plus ou moins loin des récipients ouverts contenant un liquide qu'il s'agit de ne pas répandre ou de protéger contre toute contamination provenant de l'extérieur.



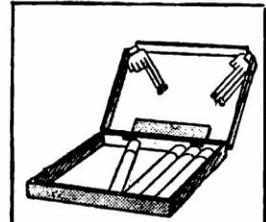
Poche à eau chaude chauffée par une lampe électrique

Pour maintenir à température une poche à eau chaude sans avoir à déranger le malade, on y enferme une ampoule électrique qui peut être branchée au moyen d'une douille spéciale sur une prise de courant ordinaire d'appartement fixée au bout d'un fil souple. Evidemment, l'ampoule reste constamment dans la poche, que l'on peut libérer en faisant sortir la prise de courant de la douille. Ce dispositif est commode pour maintenir à température constante toute partie du corps d'une personne que des douleurs ou les suites d'une opération condamnent à l'immobilité.

PETITES INVENTIONS PLUS OU MOINS PRATIQUES (Suite)

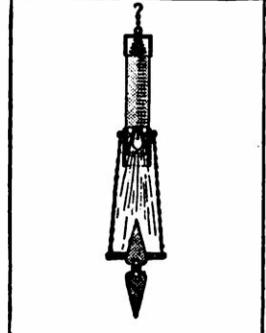
Ayez vos cigarettes et vos allumettes dans le même étui

Au lieu d'emporter sur soi un étui à cigarettes et une boîte d'allumettes que l'on oublie régulièrement chaque fois qu'on s'en est servi, il est beaucoup plus pratique d'avoir en poche un étui contenant à la fois cigarettes et allumettes. Celles-ci disposées par série de six à l'intérieur du couvercle dans ses deux angles extérieurs sont du modèle plat très usité en Allemagne. Quand une série est épuisée on la remplace par une nouvelle, de sorte que l'étui peut être aussi luxueux que l'on veut puisqu'il n'a pas à être renouvelé comme les boîtes en carton officielles.



Fil à plomb à double masse éclairé électriquement

Quand on exécute un nivellement dans un endroit sombre ou par un temps brumeux, il peut être très intéressant d'éclairer nettement l'extrémité inférieure du fil à plomb. On y parvient aisément en suspendant au bout du fil une petite lampe électrique alimentée par une pile sèche, dont la lumière est renvoyée par une lentille sur le plomb à double masse situé au-dessous. Il est facile ainsi de descendre le plomb à un niveau précis qu'on ne pourrait apprécier autrement que par la vision directe souvent impossible quand il s'agit par exemple d'un puits profond.



Pour éviter les coups de soleil sur le nez

En été on ne reste pas impunément à l'air en plein midi sans que le coup de soleil sur le nez survienne fatalement et souvent l'érésipèle dont les conséquences peuvent être très graves.

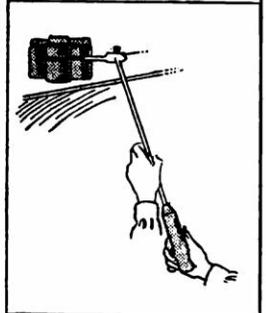
Un préventif bien simple de ce danger consiste à munir les lunettes à verres jaunes qu'il est indispensable de porter au soleil, d'un appendice en tissu élastique formant bouclier; de petites pinces très douces le maintiennent et l'on peut ainsi courir, monter à cheval ou circuler en automobile sans qu'il se déplace, et sans qu'il risque de tomber au moment même où il est le plus utile.



Pincettes à long manche pour pots de confitures

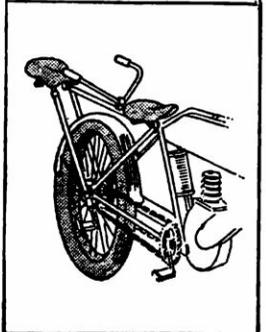
Dans les fermes ou dans les petites villes, chaque ménagère, soucieuse de bien faire, entasse ou devrait entasser rayons sur rayons chargés de pots pleins de fruits confits, de pickles et de conserves de tout genre destinés à être consommés pendant l'hiver.

Comme les rayons les plus élevés sont hors de la portée des personnes dont la taille est inférieure à 1 m 80, il est très commode d'employer une pince à longue tige quand on veut mettre un pot en place ou l'enlever de son rayon: le manche de l'instrument renferme un mécanisme qui permet de serrer fortement le pot avec la pince ou de le desserrer à volonté suivant le cas.



Motocyclette avec siège auxiliaire amovible

Une motocyclette ordinaire peut être transformée en un clin d'œil en un tandem très confortable. Sur un bâti auxiliaire dont les extrémités inférieures sont fixées à des axes faisant partie du cadre de la machine, repose la selle auxiliaire maintenue par des entretoises contenant des ressorts à boudin. L'ensemble est complété par des appuie-pieds et par un guidon. Le poids du second voyageur est donc ainsi complètement supporté par des ressorts. Cette précaution est très importante au double point de vue du confort et de la résistance à la rupture des principaux organes qui sont ainsi soustraits à la mauvaise influence des chocs trop brusques.



LE PREMIER FRÈRE DE « L'IMPERATOR » VIENT D'ÊTRE MIS A FLOT A HAMBOURG

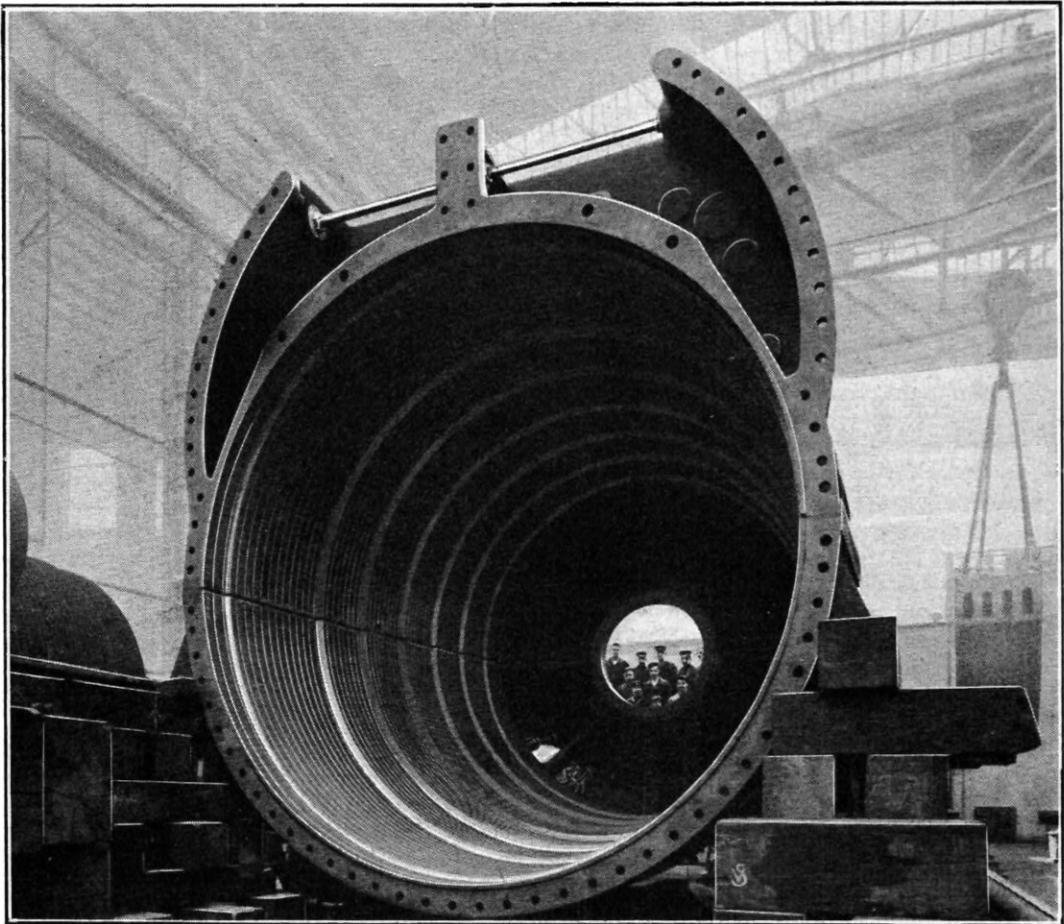
L'« IMPERATOR » aura bientôt cessé d'être le plus grand paquebot du monde; il cède sa place à ses deux frères dont l'un, le *Vaterland*, vient d'être lancé à Hambourg par les chantiers Blohm et Voss pour le compte de la Compagnie hambourgeoise américaine.

Ce sont là des épisodes de la lutte pour la prépondérance sur l'Atlantique dont *La Science et la Vie* a longuement parlé (tome I, page 333).

Peu à peu, l'effectif des navires de 50 000 tonnes dont disposent les lignes allemandes va en augmentant et les Anglais ont commencé à constituer leur équipe en lançant

l'*Aquitania* que la Compagnie Cunard mettra en ligne l'an prochain.

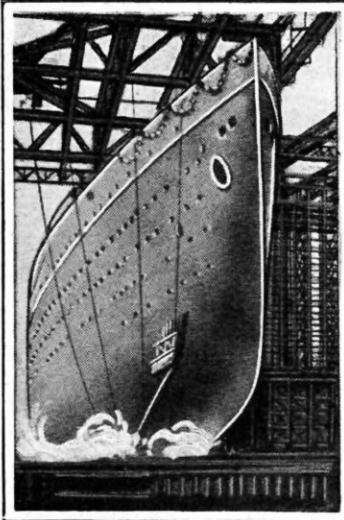
Nos gravures font ressortir pour le *Vaterland* les éléments gigantesques de la coque et des machines. Le gouvernail seul pèse 90 tonnes; les trois énormes cheminées ont une section comportant des cloisons nombreuses, circulaires et transversales, servant à les consolider et à les mettre en relation avec les divers groupes de chaudières. Les immenses rotors et les stators des turbines sont des pièces de mécanique qui étonnent même les professionnels par l'énormité de leurs dimensions et la quantité incommensurable de leurs ailettes et de leurs cloisons.



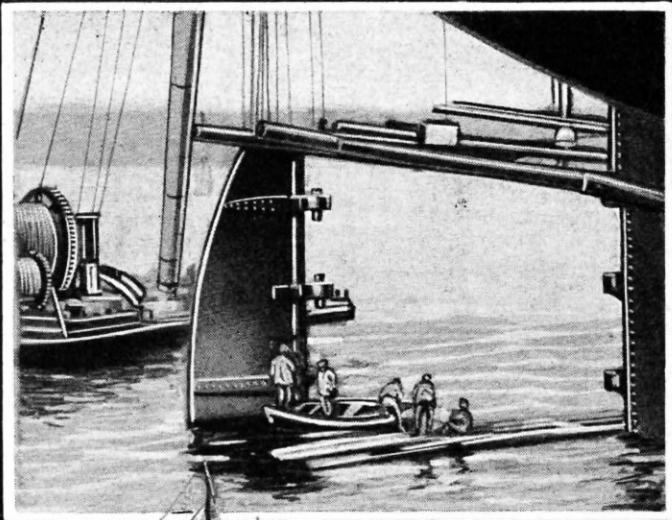
LE STATOR DE L'UNE DES TURBINES DU « VATERLAND »

On peut se rendre compte des dimensions gigantesques de cette pièce en comparant le diamètre antérieur avec celui du trou de la paroi arrière où s'encadrent facilement neuf personnes.

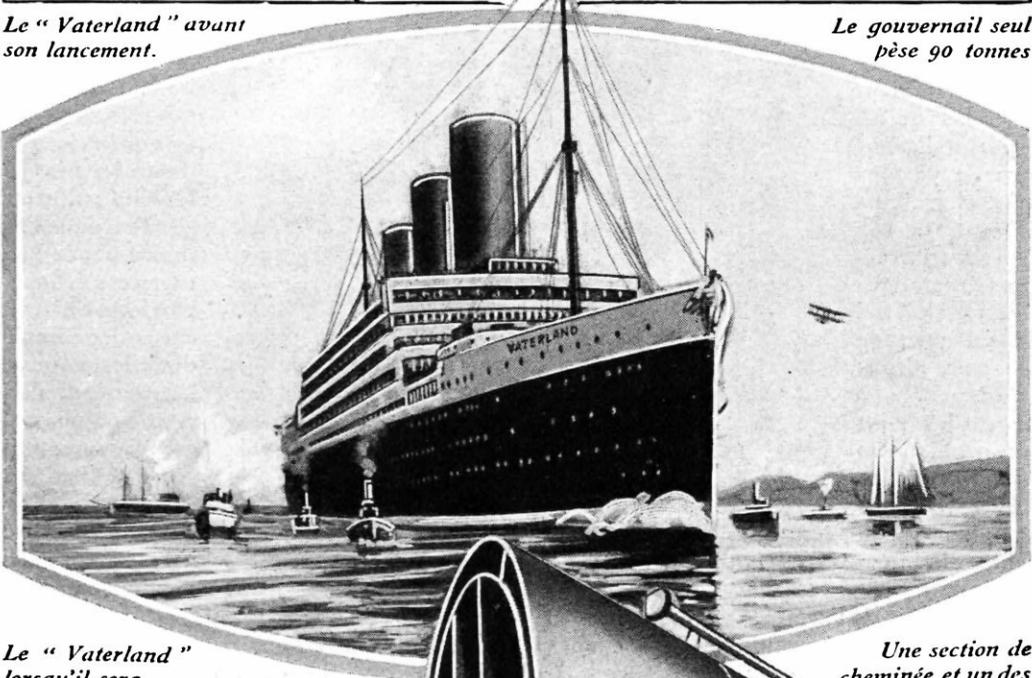
Le " Vaterland " est maintenant le plus grand navire du monde



Le " Vaterland " avant son lancement.

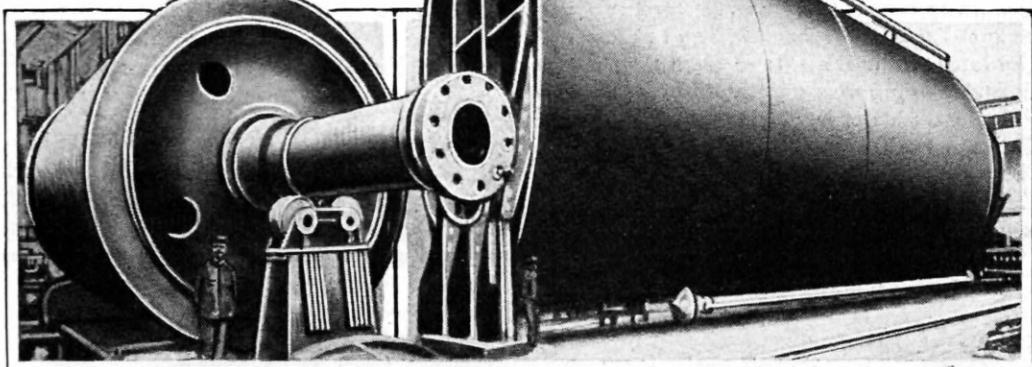


Le gouvernail seul pèse 90 tonnes



Le " Vaterland " lorsqu'il sera terminé.

Une section de cheminée et un des rotors de turbine.



LES PETITES INSTALLATIONS A LA CAMPAGNE

Blanchissage parfait et facile des flanelles et lainages blancs

PENDANT les villégiatures d'été, on porte beaucoup de vêtements de laine blanche, sans compter les flanelles : la plupart du temps, comme le dégraisseur habite à deux ou trois lieues de distance, on ne sait comment faire nettoyer ces lainages au soufre pour éviter le feutrage. Lorsqu'on dispose d'une buanderie ou d'un coin de hangar, une installation pratique est tout à fait facile.

On dresse sur des supports de fer MM, le long d'un mur, une caisse D, en bois blanc raboté. Les planches qui la forment ont 20 mm d'épaisseur; sa profondeur est de 50 cm; sa largeur, de 1 m 20, et sa hauteur, de 1 m 80. La porte d'avant s'ouvrant par les trois charnières FFF est percée de petites ouvertures rectangulaires EEEE donnant passage à de gros pitons vissés dans l'épaisseur du bâti; on ferme à bloc avec des clavettes. Cela est d'autant plus facile qu'entre la face intérieure de la

porte et le bois de l'armoire se trouvent des bandes de feutre très souple et épais; elles sont collées sur l'épaisseur du bois avec de la colle bouillie et épaissie par addition de sciure de bois tamisée.

Avant d'assembler l'armoire en la clouant, on enduit le tour d'ajustage avec un mastic spécial. Il se compose d'huile de lin cuite additionnée d'un dixième en poids de litharge pulvérisée (1 fr. 10 le kg) et d'un vingtième de kaolin lavé (40 cent. le kg).

L'armoire fermée ne communique avec l'extérieur que par deux points : en bas, un tuyau C, de 8 cm de diamètre; en haut, un autre petit tuyau H, de 3 cm de diamètre. Le tuyau C part d'une grande boîte A en fer blanc (celles qui contiennent des biscuits secs sont excellentes

pour cette installation). Le tour de la boîte est percé de trous dans le bas pour former tirant d'air. Le couvercle qui s'emboîte sur le dessus est entouré d'une bande de feutre mince à l'intérieur. On place dans la boîte une marmite en fonte.

Après avoir rangé les flanelles et les lainages blancs sur les cordes GGG sans qu'ils se touchent, on ferme l'armoire; on met dans la marmite pour 10 à 15 centimes de fleur de soufre (40 cent. le kilo) et au centre une mèche imbibée d'alcool à brûler. On allume et on ferme la boîte. L'opération faite le soir est terminée le lendemain matin. L'acide sulfureux pénètre dans l'armoire par le gros tuyau et s'échappe par le petit.

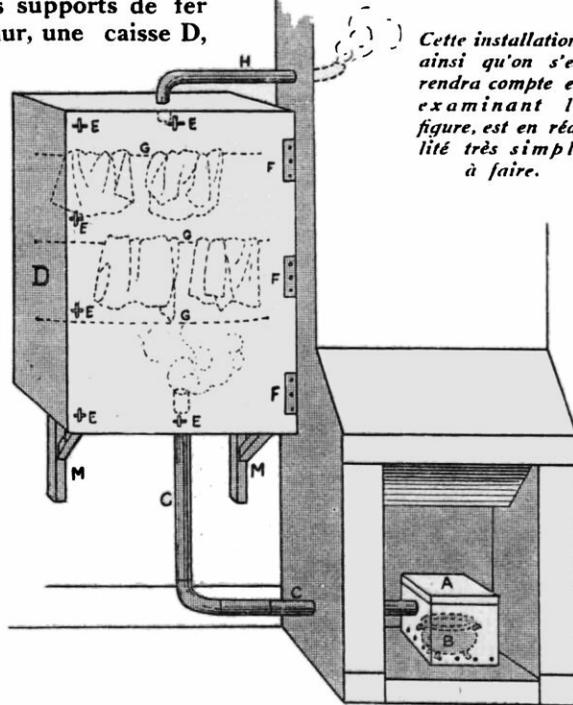
Le lendemain, quand on ouvre l'armoire, il ne reste qu'une légère odeur sulfureuse. On fait éventer les lainages au nord et à l'abri du soleil pendant une demi-

journée. Le blanchissage de 9 gilets de flanelle ou d'un costume complet revient à 15 centimes.

En achetant tous les matériaux de cette petite installation, on peut compter une dépense de 25 à 30 francs au maximum.

La pellicule des coquilles d'œufs transformée en fleurs artificielles

L'EXTRACTION de la membrane de l'œuf peut s'opérer par exemple en laissant les œufs vidés séjourner dans l'eau pendant plusieurs jours pour éliminer l'albumine; la pellicule s'enlève alors facilement, on la durcit, particulièrement à l'eau tiède et à l'alcool, on la laisse ensuite sécher, puis on la teint et la découpe en la forme des pétales des fleurs que l'on veut imiter.



Cette installation, ainsi qu'on s'en rendra compte en examinant la figure, est en réalité très simple à faire.

COUT TOTAL MAXIMUM : DE 25 A 30 FRANCS

LES NOUVEAUX AMENAGEMENTS DU PORT A COLOMBO

ON vient d'achever à Colombo, capitale de l'île de Ceylan, le nouveau port dont la construction a duré presque vingt années et a coûté 75 000 000 de francs.

Les jetées protègent maintenant une superficie de 267 hectares. La ceinture de brise-lames, qui enserre le port, mesure plus de trois kilomètres de longueur. Elle n'a pu être terminée qu'avec beaucoup de difficultés, car les travaux étaient rendus pénibles par les mous-sons. En pratiquant des remblais sur une vaste étendue du sol, il a été possible d'installer

d'importants magasins et dépôts de charbon. Les quais sont magnifiques. La forme de radoub atteint la longueur de 213 m 50.

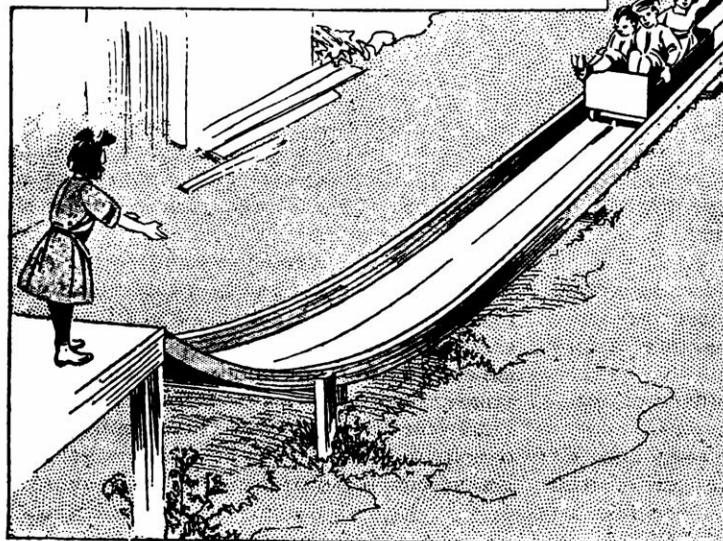
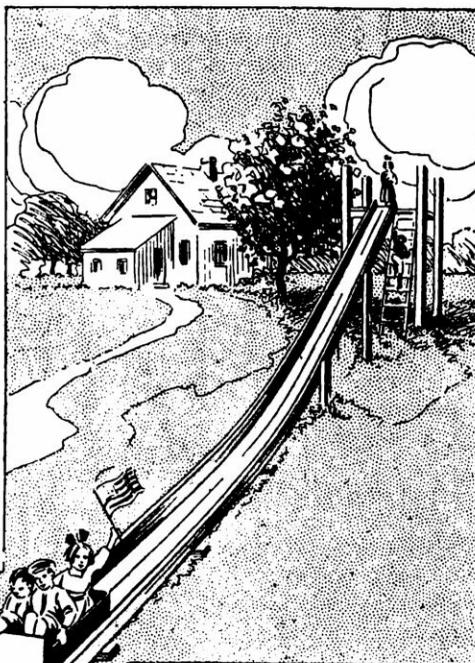
Actuellement, le nouveau port de Colombo offre déjà une profondeur égale à celle du canal de Suez. Il est appelé à dépasser encore cette profondeur qui est d'environ 11 mètres, sur les trois quarts de la surface que garantissent les jetées et les brise-lames.

Abstraction faite du cabotage, on peut évaluer à peu près à 9 000 000 de tonnes le mouvement présent de Colombo.

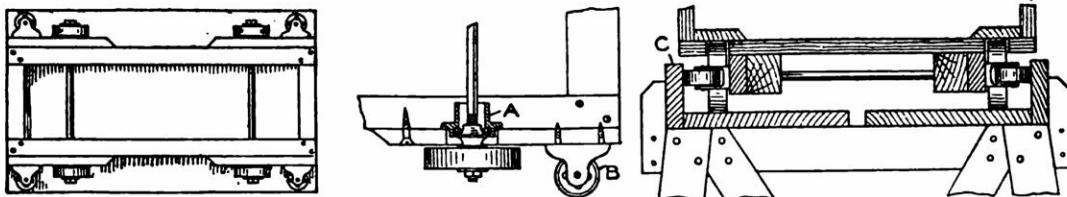
LES MONTAGNES RUSSES DANS SON JARDIN

LES tobogans ou les montagnes russes fournissent une distraction très appréciée des foules qui fréquentent les parcs d'attractions pendant l'été.

On peut facilement en construire des modèles à petite échelle sur un terrain vague ou dans une cour d'immeuble pour amuser les enfants. D'ailleurs toute la jeunesse d'un même quartier peut contribuer par une cotisation à la construction d'une piste plus perfectionnée réservée pour son usage exclusif. Celle que nous représentons ici a 30 m de long, 1 m 50 de hauteur à une extrémité et 0 m 90 à l'autre, la partie intermédiaire de la voie reposant sur le sol. Quand on laisse glisser le chariot de haut en bas il remonte le long de la rampe puis est repoussé jusqu'à 7 m du point de départ. Le wagonnet comporte quatre sièges d'enfants, ou deux pour adultes et le prix total de l'appareil ne dépasse pas 50 francs.



La voie de construction simple, doit être bien droite, très solidement fixée aux traverses reposant sur le sol et aux poteaux extrêmes. Les traverses et les poteaux sont placés à environ 1 m 80 les uns des autres. Les deux poteaux qui supportent la plateforme de départ sont enfoncés de manière à créer une inclinaison d'environ 15 cm pour faire démarrer le wagonnet sans le lancer.



DÉTAIL DE LA CONSTRUCTION DU CHARIOT DE TOBBOGAN

Les grandes personnes peuvent ramener le véhicule en arrière pour le mettre en mouvement ; les enfants se servent dans ce but d'un petit câble passant par-dessus la plate-forme pour le tirer en arrière sur la voie, ou bien on agence à cet effet un petit cabestan spécial, facile à manœuvrer.

Le châssis du wagonnet, long de 90 cm et large de 33, est solidement assemblé aux angles. Les essieux des roues, en acier à machine spécial, ont 48 cm de longueur ; leurs extrémités tournées et filetées portent comme celles d'un essieu de bicyclette sur leur moyeu et sont reliées au châssis principal comme on le voit en A. Les roues pleines ont 10 cm de diamètre et 25 mm d'épaisseur ; elles sont ajustées sur la partie conique de la boîte à

billes et sont solidement serrées entre des rondelles constituées par des plateaux en fonte, au moyen d'un boulon fixé à l'extrémité de l'essieu.

Des roues de guidage B sont agencées sur les côtés : ce sont des roulettes ordinaires ayant 50 mm de diamètre. On réserve un jeu de 12 mm entre les roues de guidage B et le rail de sûreté C placé le long de la voie. Un wagonnet ainsi agencé peut rouler en affleurant la voie de telle sorte qu'il n'y ait de place nulle part en dessous ou sur les côtés du véhicule pour qu'un enfant puisse y passer un pied ou une main et risquer d'être blessé. Le système que nous venons de décrire a été en service pendant un an sans donner lieu à aucun accident, bien que des enfants de tout âge s'en soient servis.

COMME IL DEVIENT SIMPLE DE RÉPARER LES GOUTTIÈRES

LES gouttières d'un immeuble doivent être examinées de temps en temps et recouvertes d'une bonne couche de peinture, intérieure et extérieure, au moins une fois par an. Si on néglige cette précaution, la rouille attaque les points non protégés et a tôt fait de percer le métal.

Dès qu'un trou se déclare, on doit le réparer immédiatement comme suit (A et B) : on nettoie soigneusement le tuyau autour du trou de manière à éliminer toute trace d'huile, de peinture et de rouille et l'on découpe un morceau de fer-blanc capable de recouvrir l'orifice tout en réservant la marge nécessaire à une soudure. Une fois cette soudure effectuée, on recouvre la pièce d'une couche de peinture à l'intérieur et à l'extérieur.

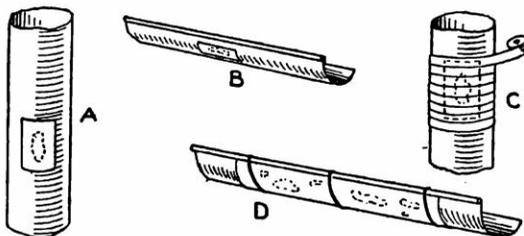
Si on n'a sous la main ni soudeur ni appareil à souder, on opère comme en C.

Après l'avoir enduit au préalable de goudron liquide, on applique sur le trou l'emplâtre de fer-blanc que l'on fixe au

moyen d'un ruban métallique ou d'une bande de gutta enroulée autour de la gouttière. Le goudron empêche toute fuite et le ruban maintient le goudron en place, même par une chaleur extrême.

Quand on a laissé se rouiller une gouttière à un point tel qu'on ne peut ni la nettoyer ni la souder, on emploie le mode de réparation représenté en D. On se procure un morceau de tôle galvanisée assez long pour recouvrir la région en-

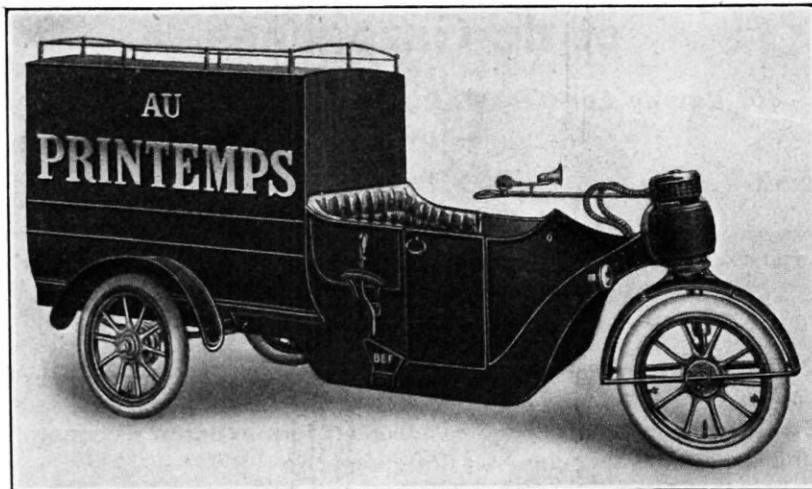
dommagée et assez large pour déborder sur la partie exempte de rouille ; on le plie de manière à lui faire épouser la forme de la gouttière. On enduit sa face interne de goudron et on place sur les trous l'emplâtre qu'on fixe avec un fil de fer en recouvrant les extrémités d'une bande pour empêcher le goudron de couler. On garnit de goudron l'intérieur de la gouttière et on applique une couche de peinture sur la partie métallique. En exerçant à temps la surveillance voulue on évite la dépense d'une nouvelle gouttière.



VOITURETTE ÉLECTRIQUE

de Livraison et de Promenade

BREVETÉE S. G. D. G.



F. THOUVENIN, INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

Chevalier de la Légion d'Honneur

Nord-Sud Convention **6, Rue Olier, PARIS (XV^e)**

Téléph. Saxe 34-38

SIMPLE

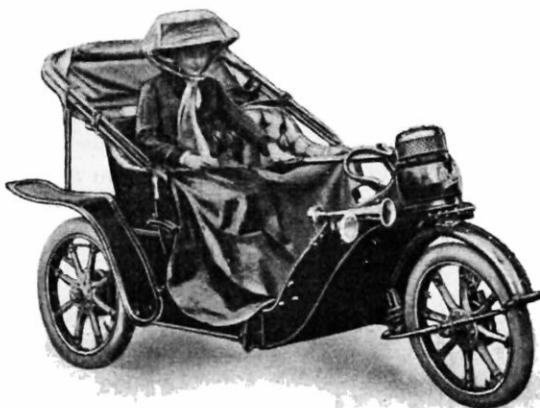
.....

SOUPLE

.....

SOLIDE

.....



ÉLÉGANTE

.....

SILENCIEUSE

.....

ÉCONOMIQUE

.....

La maison se spécialise également depuis de longues années dans tous les travaux électriques :

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES CHATEAUX & VILLAS

(Lumière, Élévation d'eau, Utilisation de chutes d'eau.) — Installation de Machines frigorifiques et du Chauffage central.

Un Ingénieur se rend sur place sans aucun frais

SERVICE DE CONTROLE

des

Installations de Moteurs thermiques et de Gazogènes

46, Rue de Londres, PARIS-9^e (Tél. : Central 00-72)

FONDATEUR :

M. LÉON LETOMBE

PROFESSEUR DU COURS DE MACHINES THERMIQUES A L'ÉCOLE CENTRALE
DES ARTS ET MANUFACTURES

Le Service de Contrôle des Installations de Moteurs thermiques et de Gazogènes a pour but :

1^o De faire réaliser aux membres adhérents le maximum d'économie dans l'emploi des machines thermiques et des gazogènes;

2^o De rechercher les meilleurs moyens de prévenir dans les installations, les accidents par fausses manœuvres ou imprévoyance du personnel, les explosions de gaz, les risques d'asphyxie, le dégagement des mauvaises odeurs pouvant incommoder le voisinage, les risques d'incendie, etc.;

3^o De contrôler périodiquement l'état des installations pour prévenir, autant que possible, tout arrêt ou trouble dans le fonctionnement des moteurs et appareils annexes, tels que les gazogènes, les épurateurs, etc.;

4^o D'analyser les combustibles, huiles et ingrédients divers employés dans les installations;

5^o De faire connaître aux adhérents les instructions et règlements administratifs ou juridiques, et les faits pouvant les intéresser;

6^o De donner tous conseils utiles aux adhérents ou à leur personnel pour le bon entretien et la bonne marche des installations.

Demander la Brochure C. M. T.

A ce service de contrôle est rattaché un

OFFICE GÉNÉRAL TECHNIQUE

qui se tient à la disposition des industriels et des techniciens pour :

1^o La documentation concernant toutes les questions techniques et industrielles : recherches bibliographiques, traductions techniques, etc.;

2^o Les études relatives aux entreprises industrielles : examens de procédés nouveaux, projets et améliorations d'installations, conseils concernant le matériel, etc.

Ces services de renseignements et d'études sont confiés aux ingénieurs spécialistes les plus réputés en chaque matière.

Cyclistes

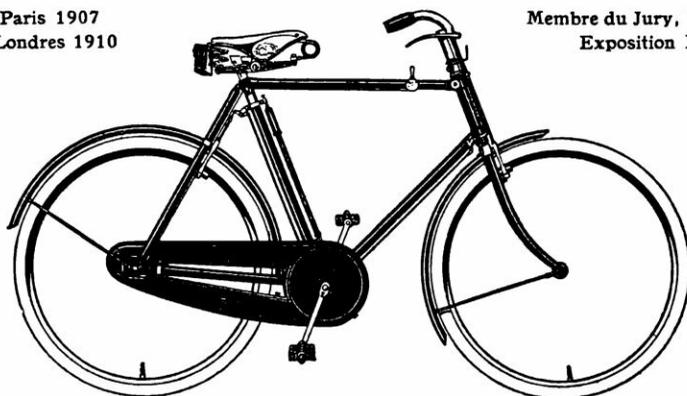
Avant de fixer votre choix
Visitez les Magasins de la Manufacture des Cycles

LION D'OR B. S. A.

MAISON DE TOUTE CONFIANCE
Fondée en 1890

Médaille d'Or Paris 1907
Grand Prix Londres 1910

Membre du Jury, Hors Concours
Exposition Bruxelles 1910



.....
FACILITÉS
de
PAIEMENT
.....

.....
FACILITÉS
de
PAIEMENT
.....

GRAND CHOIX

de Bicyclettes de Tourisme, Changement de vitesse, Carter
Bicyclettes de Course, dernières nouveautés

SPECIALITÉ DE MACHINES SUR COMMANDE

Pneumatiques Michelin, Dunlop, Hutchinson

ACCESSOIRES, RÉPARATIONS, ÉCHANGES
PRIX RÉDUITS *..* TRAVAIL SOIGNÉ

A. IMBERNOTTE DIRECTEUR-
FONDATEUR

1 et 4, Rue des Acacias (Avenue de la Grande-Armée)

Téléphone : 526-52

PARIS

Métro : Obligado

MAGASINS OUVERTS DIMANCHES ET FÊTES DE 9 HEURES A 4 HEURES

Catalogue Franco

VIN ET SIROP

DE DUSART

au Lacto-Phosphate de Chaux.



Le SIROP de DUSART est prescrit aux nourrices pendant l'allaitement, aux enfants pour les fortifier et les développer, de même que le VIN de DUSART est ordonné dans l'Anémie, les pâles couleurs des jeunes filles et aux mères pendant la grossesse.

Paris, 8, rue Vivienne et toutes Pharmacies

Farine Maltée

DE VIAL



Recommandée pour les Enfants

AVANT, PENDANT & APRÈS LE SEVRAGE

ainsi que pendant la dentition et la croissance comme l'aliment le plus agréable, fortifiant et économique. Elle donne aux enfants un teint frais, des forces et de la gaieté.

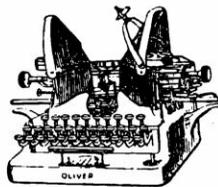
Paris, 8, rue Vivienne et toutes Pharmacies

OLIVER

MACHINE A ÉCRITURE VISIBLE

✦
Écrit 96 Signes

ou Caractères



✦
Trois Chariots

interchangeables

✦
— ESSAI GRATUIT —
✦

The OLIVER TYPEWRITER, C^o L^{td}

PARIS, 3, Rue de Grammont, PARIS

TÉLÉPHONE: 305-00

TÉLÉPHONE: 305-00

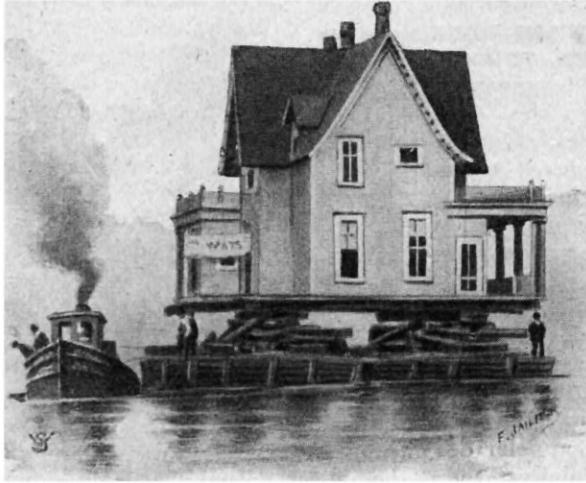
UNE MAISON TRAVERSE UN LAC SUR UN RADEAU

LE lac Michigan vient de prouver qu'il était un chemin commode et économique pour le transport des maisons.

Le propriétaire de l'une d'elles voulut quitter la 54^e avenue où il habitait au bord du lac pour aller habiter sur un terrain qu'il possédait également sur le même rivage, mais au coin de la 77^e avenue.

Il aurait bien voulu transporter sa maison sur son nouvel emplacement, mais l'opération aurait coûté plus d'argent que n'en valait en réalité l'immeuble.

L'idée lui vint alors d'utiliser le Michigan comme voie économique et rapide de transport.



LE TRANSPORT D'UNE MAISON VERS SON NOUVEL EMPLACEMENT

Mise aussitôt à exécution, cette idée eut un plein succès. Déplacée sur des rouleaux jusqu'à un ponton flottant, la maison, qui comportait deux grands étages, fut remorquée jusqu'au nouveau terrain où elle fut débarquée avec la même facilité.

La durée totale de l'opération ne dépassa pas trois jours et la dépense n'atteignit pas 5 000 francs. Le propriétaire avait satisfait sa fantaisie à bon compte.

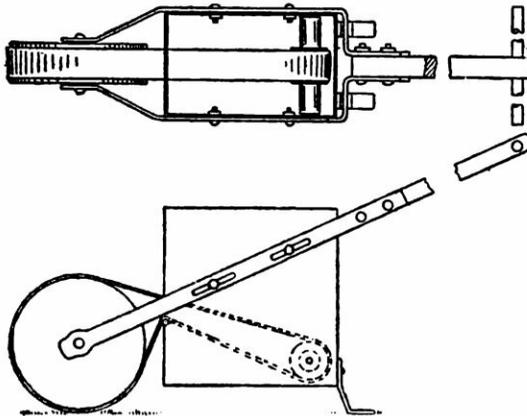
MARQUEUR FACILE A CONSTRUIRE POUR COURS DE TENNIS

LES terrains de tennis sont entourés et traversés de larges bandes de peinture blanche marquant les limites extérieures et intérieures du jeu. Pour marquer rapidement ces limites sur le sol on improvise facilement un appareil commode au moyen d'une boîte à biscuits rectangulaire en fer-blanc mince montée sur une roue et munie d'un brancard comme une brouette. On remplit ce récipient d'un mélange de blanc d'Espagne et d'eau qui donne une impression rapide et durable. La roue a 18 cm de diamètre et 6 cm d'épaisseur. La roue et la boîte sont boulonnées entre deux étriers de fer et

le brancard est fixé derrière la boîte.

Un rouleau est monté sur un axe dans le bas de la caisse. On fait passer comme s'il s'agissait d'une poulie sur la roue extérieure et sur ce rouleau une bande de forte toile qui plonge dans la mixture blanche, traverse un orifice pratiqué dans la paroi antérieure de la caisse; on a soin de rabattre au marteau les bords de cet orifice pour que la bande de toile ne se détériore pas. En promenant la brouette sa roue imprime sur le sol les bandes blanches qu'il serait long et incommodé d'appliquer au pinceau.

L'appareil ne coûte pas cher à établir.



COUPE ET PLAN DU MARQUEUR

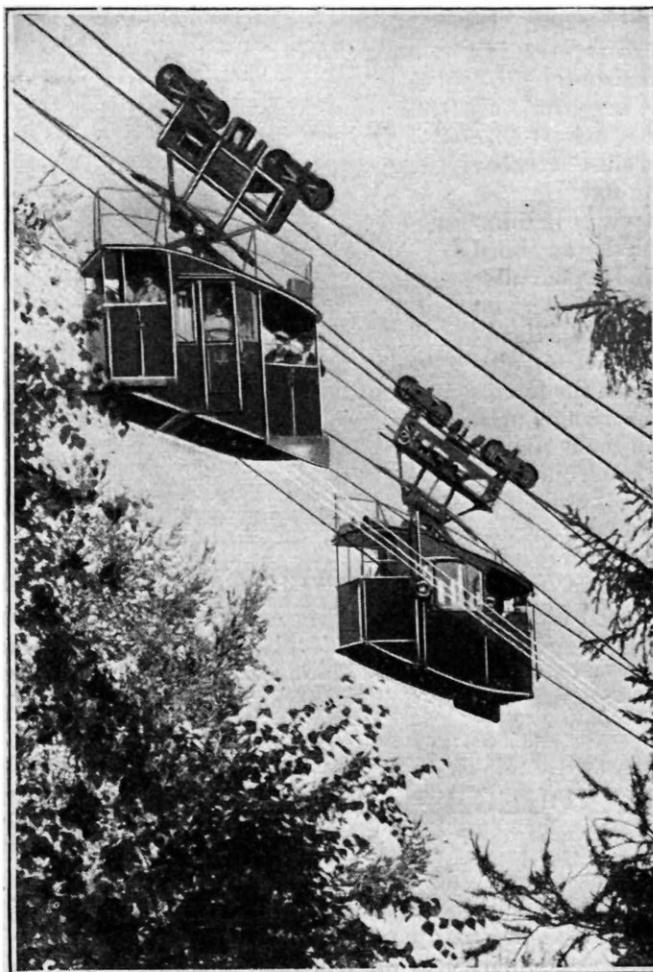
FUNICULAIRE A VOYAGEURS AU TYROL

DEPUIS longtemps on a recours à des bennes, circulant sur des câbles aériens au moyen de galets supérieurs verticaux pour transporter des minéraux ou des produits agricoles dans les pays de montagnes, et même en plaine, où ce mode de transport permet d'éviter les dépenses d'établissement d'une voie ferrée ordinaire.

Grâce aux progrès de la technique moderne, on peut aujourd'hui étendre cette solution avec sécurité au trafic des voyageurs et il existe en France, en Suisse ou dans le Tyrol plusieurs lignes que l'on peut réellement appeler des chemins de fer funiculaires.

Jusqu'ici, en effet, on a donné assez improprement le nom de funiculaires à des voies ferrées ordinaires très fortement inclinées, sur lesquelles la traction des voitures est effectuée par des câbles s'enroulant autour de tambours actionnés par des moteurs électriques ou par des machines à vapeur : en général, une voiture descendante équilibre la voiture montante, partiellement ou complètement, grâce à une surcharge d'eau, et le moteur n'a qu'un effort minime à fournir, étant donnée la faible vitesse admise en pareil cas.

Notre photographie représente une véritable ligne funiculaire à voie aérienne, qui relie la ville de Lana au sommet du Vigiljoch (Tyrol) située à 1200m au-dessus du fleuve l'Adige. Le câble porteur en acier est suspendu à des pylônes métalliques éloignés les uns des autres de 60 à 200 m. Les voitures spéciales à 16 places sont remorquées par un câble de traction souple en acier, qui s'enroule sur des tambours mus par un moteur hydro-électrique. En certains points l'inclinaison atteint 90 % et, afin de diminuer l'effort à exercer pour remorquer les véhicules, on a divisé la ligne en deux sections distinctes fonctionnant séparément l'une de l'autre; la station intermédiaire est située à 520 m au-dessus de Lana. Les voyageurs changent facilement de



DEUX TRAINS AÉRIENS SE CROISENT

voiture, vers le milieu du trajet, grâce au parallélisme des deux voies inférieure et supérieure que sépare une très faible distance, comme on peut le voir sur notre photographie prise au moment où deux « trains » se croisent.

Un troisième câble plus petit, servant au freinage, passe entre des mâchoires mobiles disposées sur le châssis de suspension du wagonnet.

Pour ralentir la marche ou pour arrêter complètement le véhicule, le conducteur serre les mâchoires au moyen d'un mécanisme à portée de sa main.

Depuis que ce moyen de transport est en fonction, il n'est jamais arrivé d'accident.

LA CUISINE ÉLECTRIQUE

L'installation d'une cuisine électrique ne ressemble en rien aux aménagements courants. Le fourneau en fonte est remplacé par un meuble élégant, modern style, en pitchpin verni, en faïence et en marbre. Au milieu de ce buffet-fourneau, sont placés le rhéostat qui permet de donner l'intensité de chauffage convenable et l'ampèremètre qui constate l'importance de la consommation. Au tableau, des chiffres indiquent le nombre de minutes considérées comme nécessaires à la cuisson de tels ou tels aliments, de tels ou tels plats. Une fiche de contact et la machine est en marche. Quand le mets est cuit — ou, si l'on veut, quand le mets est officiellement cuit, c'est-à-dire quand les minutes prévues sont écoulées, — le feu s'éteint de lui-même et une sonnerie avertit que Madame est servie.

Les fours sont en aluminium poli; ils peuvent être mis en activité séparément ou tous ensemble. Le matériel de la cuisine comporte en outre: une table tournante avec hachoirs, des barattes à beurre, des appareils à repasser les couteaux, à laver la vaisselle et à nettoyer l'argenterie, le tout, naturellement, actionné par une petite dynamo.

Coffres-Forts INCOMBUSTIBLES



Pour Valeurs, Bijoux, Livres de Comptabilité,
depuis 190 francs
COFFRES-FORTS à sceller dans l'épaisseur du
mur, depuis 35 francs

COFFRETS A BIJOUX

GALLET

66, Boulevard Magenta, 66, PARIS

Envoi franco du Catalogue sur demande.

QUELQUES CONSEILS AUX AMATEURS DE PHOTOGRAPHIE

Avant de partir en voyage il est indispensable de vérifier son appareil et de choisir judicieusement la plaque qui doit assurer le succès et procurer le beau cliché. En général les fabricants fournissent des émulsions appropriées à des travaux déterminés. C'est ainsi que les Établissements « Lumière et Jouglà » ont créé pour



les travaux de plein air leurs plaques Étiquette « Violette » et bande « Mauve », universellement employées aujourd'hui par le reportage photographique alors que les plaques étiquettes « Bleues » et « Roses » sont plus spécialement réservées aux travaux d'atelier.

Lorsque le choix du sujet n'est pas permis à l'avance, comme dans le cas d'excursion, les plaques « Anti-Halo » Orthochromatiques sont celles qui conduisent aux meilleurs résultats.

Là encore, les Établissements « Lumière et Jouglà » se sont fait une réputation mondiale, d'ailleurs justifiée par les travaux scientifiques publiés sur l'Orthochromatisme par les savants directeurs de ces maisons.

Nous ne pouvons nous étendre ici sur les propriétés de ces plaques, mais nos lecteurs trouveront dans la brochure qui, en se recommandant de *la Science et la Vie* est envoyée franco sur simple demande adressée au siège de cette Société, 82, rue de Rivoli à Paris, tous les renseignements concernant leurs emplois divers.

PETITES ANNONCES

Tarif, 1 franc la ligne de 48 lettres, signes ou espaces. Minimum d'insertion 3 lignes et par conséquent minimum de perception 3 francs. Le texte des petites annonces, accompagné du montant en bon de poste ou timbres français, doit être adressé à

L'Administrateur de LA SCIENCE ET LA VIE, 18, rue d'Enghien, Paris et nous parvenir au moins vingt jours avant la date du numéro dans lequel on désire l'insertion. L'administration de LA SCIENCE ET LA VIE refusera toute annonce qui ne répondrait pas au caractère de cette revue.

Les petites annonces insérées ici sont gratuites pour nos abonnés, mais nous rappelons qu'il est toujours nécessaire d'y ajouter une adresse pour que les réponses soient reçues directement par les intéressés. Nous ne pouvons en aucune façon servir d'intermédiaire entre l'offre et la demande.

MATÉRIEL D'OCCASION A VENDRE

A vendre ou à louer dans la Lozère plusieurs forces hydrauliques de 600 à 6 000 chevaux; main-d'œuvre dans la région abondante et bon marché. Bonnel, pharmacien, Saint-Chély (Lozère).

A vendre un moteur à gaz pauvre « le National » 13-15 HP et son gazogène, ayant fonctionné à peine deux mois. Glacières Nantaises, 34, quai de Versailles, Nantes.

DEMANDES D'EMPLOIS

Ingénieur-constructeur, pratique dans les branches construction mécanique fonderie, séchage, etc., cherche situation sérieuse, apporterait dessins, modèles, clientèle personnels. Permis 696. Bureau 42, Paris.

L'Association amicale des anciens élèves de l'Ecole de physique et de chimie industrielles de la Ville de Paris, dont les bureaux se trouvent à l'Hôtel des Sociétés Savantes, 28, rue Serpente, Paris (VI^e), tient à la disposition de MM. les industriels des ingénieurs-chimistes et des ingénieurs-électriciens. Pour tout renseignement, demandes d'Annuaire ou d'Ingénieur, s'adresser au service des places (tél. 411.39), rue La Fayette, 139, à Paris, M. A. Lantz.

A. et M. (1900-1903), bonnes références; trois ans chef bureau d'études importante maison de machines-outils et de constructions mécaniques pour guerre et marine cherche situation analogue. Faire offres aux initiales R. B., 205, boulevard de la Gare, Paris.

Ingénieur électricien, six ans pratique, connaissant conduite usines électrométallurgiques et station centrale, montage et vérification d'installations électriques quelconques, cherche place stable. Ecrire Bec, restaurant Côte-d'Or, avenue de Villiers, 114, Paris.

Dessinateurs, grande pratique autos, entre, prendraient études, dessins, calques, à domicile. Ecrire M. Buvat, 104 bis, rue de Paris, Saint-Dens (Seine).

Je désire recevoir des catalogues de fournitures pour installation électrique, éclairage, dynamos, moteurs, accus. Georges de Zassetzky-58, boulevard Vauban, Lille (Nord).

Ingénieur chimiste, I. D. N., connaissant fabrication d'explosifs, produits chimiques, métallurgie du zinc, fabrication des accumulateurs, cherche situation. Ecrire bureau du journal. E. Chabanier, 18, rue Dutot, Paris.

On demande un jeune dessinateur dans atelier de constructions mécaniques. S'adresser M. André Rambaud, ingénieur-constructeur, 1 bis, rue Saint-Isidore, Lyon-Montchat.

On demande un ingénieur connaissant la construction mécanique, les appareils de levage et ponts roulants, Ecrire Edouard Kolb, ingénieur, 6, rue Deguerry, à Paris.

Ingénieur, depuis 12 ans dans industrie automobile, connaît études, fabrication, réparation, commandes, cherche situation directeur technique ou travail à faire chez lui. Ecrire P. C., 30, boulevard de Vincennes, Fontenay-sous-Bois (Seine).

Jeune ingénieur A. M. et E. C. P., libre en octobre, cherche place d'avenir. Ecrire C. Henri Tribollet, place Croix-Paquets, Lyon.

On demande emploi de chef d'atelier ou directeur d'usine mécanique ou électrique, spécialiste comme appareilleur électricien, France ou étranger. Références excellentes. Edm. Sturtz, 55, rue Gauthy, Paris.

Ingénieur, 6 ans pratique industrielle dans société métallurgique, laboratoire et hauts fourneaux, cherche place France ou étranger. Ecrire van Everdingen, 32, rue de Marcinelle, Charleroi, Belgique.

Contrôleur technique de fabrication dans grande compagnie de chemin de fer, cherche place similaire. Ecrire M. R., 23, rue du Louvre, Paris.

Ingénieur E. C. P., ayant 14 ans de pratique industrielle, ayant fait construction méca-

rique et installation de forces motrices avec moteurs à explosion, cherche place stable dans une industrie quelconque comme directeur technique ou chef de service. Fossard, 139, rue de Vaugirard, Paris.

Jeune ingénieur cherche situation en Algérie-Tunisie. Ecrire mandat 674,146, poste restante, Puteaux (Seine).

Deux jeunes ingénieurs actifs, disposant de 75.000 francs, cherchent à reprendre industrie en pleine prospérité et de bon avenir. Ecrire : Anciens Elèves E. C. L., 123, rue de la Réunion, Paris.

Recherche situation pour diriger publicité et impression dans l'industrie, très au courant pratiquement. Foucault, 14, rue Gueudin, Montrouge (Seine).

Dessinateur, vingt-cinq ans, ancien élève Ecole trav. publ., connaissant usines à briques silico-calcaires et fours pour destruction des ordures ménagères, cherche situation stable. J. Brodsky, 55, rue du Poteau, Paris.

M. G. Untrau, 72, boulevard Ornano, Paris, ingénieur chimiste et licencié ès sciences, ex-préparateur de l'Université de Paris, huit années chimiste des douanes au Havre, demande place dans l'industrie, ou laboratoire, Paris, ou environs.

OFFRES D'EMPLOIS

Pour bureau d'études on cherche un dessinateur ayant pratique dans l'élaboration des plans d'usines, stations transformatrices et tableaux de distribution. Indiquer références et salaire demandé à la Compagnie générale d'Entreprises électriques, 83, rue de la Victoire, à Paris.

M. Carlos de Medesins, ingénieur diplômé de l'Escola (Livre de Engenharia de Recife Pernambuco), ayant ouvert dans la ville de Recife un bureau de représentations, sollicite des catalogues et des agences de matériaux de constructions, machines de toutes sortes, articles d'électricité, etc. Envoyer offres et catalogues, rue de Hospicio, 50, Recife-Pernambuco (Brésil).

Représentant visitant régulièrement grosses usines, désirerait s'adjoindre une représentation sérieuse de bonne maison de construction. J. Haemerlé, 60, boulevard de Clichy, Paris.

Importante maison de constructions électriques demande pour son service de publicité un ingénieur ayant le goût et les aptitudes nécessaires. Société des établissements Maljournal et Bourron, 128, avenue Thiers, à Lyon.

Situation d'avenir, indépendante, offerte à chef d'atelier, praticien, actif, énergique, capable augmenter production. A conduire 25 ouvriers sans contremaître, pour montage et finissage. Partie usinage étant exécutée au dehors, nécessaire bien connaître service, vérification et approvisionnement magasin. Fixe et intérêts, bénéfice. Aura titre directeur fabrication, ou dir. technique si qualités permettent. S'adr. en ind. réf. et app. à Société moteurs Bauchet, à Rethel (Ardennes).

DIVERS

Abonné de « La Technique Moderne » désire connaître les meilleurs constructeurs de machines pour la fabrication des carreaux en ciment et sable, imitant les carreaux céramiques. On désire surtout être mis en relations avec les meilleures firmes pouvant se charger de l'installation complète d'une usine pour la fabrication de ces produits d'après les procédés les plus modernes (couleurs vives et durables, arêtes bien nettes et solides, disparition des efflorescences). Adresser tous documents à M. Herman-Lévy, 22, rue de Paradis, Paris.

On désire louer Maison à la campagne avec grand terrain. Réponse Fontaine, 9, boulevard Louis-XIV, Lille.

Magda. — Lampes électriques portatives à piles sèches permettant d'avoir la lumière électrique chez soi sans installation ni liquide, pour appartement, auto, photo, etc..., pas d'entretien, toujours prête, 2 à 3 mois d'éclairage intermittent. Puissance de lumière 4 bougies. Pile de rechange 1 fr. 90 franco.

Prix de la lampe complète, bronze et acajou verni, modèle applique. Fr. 13,50
Modèle de table Fr. 20 »
franco contre mandat à M. Fauger, Inventeur-Fabricant, 77, rue Turbigo, Paris.

J'échange cartes-vues timbrées contre timbres-poste. Envoyez-en beaucoup de tous pays et vieux français. Réponds toujours Mr M. R., 14, rue Decorse, Saint-Maurice (Seine).

Location d'instruments. — Pianos, 8 fr.; violons, 1,50; mandoles, clarinette, guitare, 1 fr.; violoncelle, piston, 2 fr.; mandoline, flûte, flageolet, 0,75; clarinette, flûte, flageolet, hautbois (Boehm), 3 fr.; contrebasse, 2,50, etc., par mois, franco. Demander conditions, Javelier, Pianos, Dijon.

Représentant industriel demande cartes de maisons sérieuses pour l'Hérault et départements limitrophes. P. Carrière, 3, impasse Barbeyrac, Béziers.

Sténographie. — Leçons directes et par correspondance. — Dactylographie. — Préparation commerce et ministères. — Copies. — Traductions anglaises, allemandes et russes. M. et M^{me} Rey, 5, rue Debelleyne, Paris, III^e.

Ingénieur disposant 100 000 fr. cherche association ou situation, employé intéressé dans industrie chimique ou alimentaire. Jacques d'Ormoys, 8, rue Franklin, Paris.

Entreprise de chauffage central, sanitaire, tumeur, dans grande ville du Sud-Ouest, recherche associé avec apport de 35 000 à 40 000 fr. pour cause extension affaires. S'adresser à M. J. Thouvenin, 24, boulevard Lelasseur, à Nantes.

M^{lle} BERNSTEN, MAITRE ÉBÉNISTE, VEUT SE MARIER

LA corporation des maîtres ébénistes danois compte une recrue dont la notoriété ne manquera pas de donner à ce groupement un éclat inattendu.

Ce nouveau maître-ébéniste n'est autre, en effet, que M^{lle} Anna Bernsten, fille du président du Conseil de Danemark.

Pendant plusieurs années, M^{lle} Anna Bernsten s'initia à l'art de l'ébénisterie et elle devint une ouvrière si habile qu'on lui décerna le diplôme de maître.

Cette maîtrise ne témoigne pas seulement des qualités professionnelles acquises par M^{lle} Bernsten, elle est



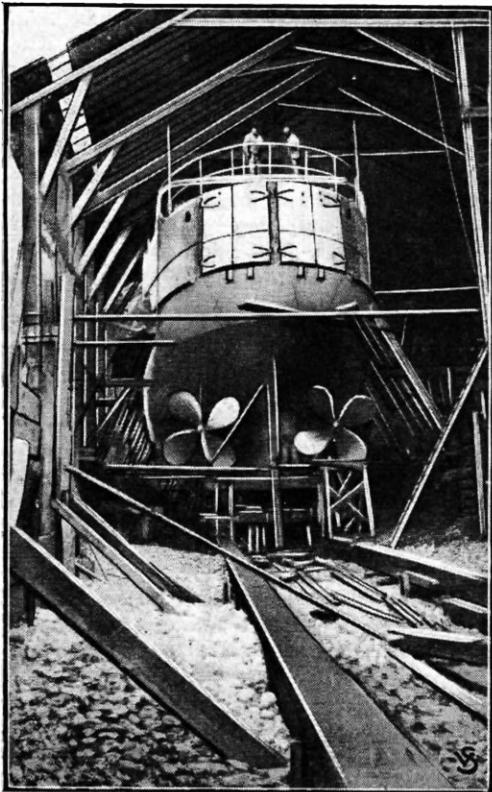
M^{lle} BERNSTEN A SON ÉTABLI

encore un sûr garant de la fermeté de caractère de cette jeune fille qui, en ne se laissant pas aller aux douceurs d'une vie inutile, a fait montre d'une grande maîtrise d'elle-même.

Cette vie de labeur qu'une jeune fille s'est volontairement assignée vient d'avoir un épilogue qui n'est pas pour surprendre. M^{lle} Bernsten vient de se fiancer à l'ouvrier qui, par ses conseils, lui a permis de devenir un habile artisan.

Et le jeune couple, une fois uni, n'aura dit-on qu'un but : celui de fonder un atelier d'ébénisterie où, par un travail manuel assidu, il vivra sans faste.

NOS NOUVEAUX NAVIRES MOUILLEURS DE MINES



LE « PLUTON » SUR SON CHANTIER, AU HAVRE

POUR défendre l'entrée des rades et des passes d'accès des grands ports militaires ou commerciaux, on immerge des lignes de mines sous-marines flottant entre deux eaux. Les navires ennemis qui cherchent à forcer ces passes les font exploser en les heurtant.

Réciproquement on peut embouteiller une flotte dans le port où elle s'est réfugiée en mouillant des mines dans les passes de sortie. C'est ainsi que les Japonais et les Russes se sont causé des pertes importantes notamment durant le blocus de Port-Arthur.

La pose des mines sous-marines doit être effectuée par des croiseurs spéciaux, de 500 à 600 tonneaux, à grande vitesse. Les mines ont la forme d'une sphère métallique d'un mètre de diamètre, montée sur un petit wagonnet qu'on fait circuler à bras d'homme sur des rails. On les mène ainsi jusqu'à deux portes situées à la poupe du navire, d'où elles sont jetées à la mer à intervalles réguliers sur la ligne de défense parcourue par le navire.

Notre figure représente l'arrière du *Pluton*, un des deux nouveaux navires poseurs de mines de la marine militaire française, construit au Havre par les chantiers Normand. On aperçoit les deux portes d'où les mines sont précipitées à la mer.

CH. MILDÉ Fils & C^{ie}

60, Rue Desrenaudes, 60

Téléphone { Wagram 17-35
17-36

PARIS

Métro { TERNES
PÉREIRE

CONSTRUCTIONS ET ENTREPRISES ELECTRIQUES

Catalogue
J
sur demande



LUMIÈRE
TÉLÉPHONIE
SIGNAUX
PARATONNERRES
BRONZES

Téléphones extra-puissants à appels directs multiples
et à enclanchements automatiques

APPAREILS DE RÉSEAUX PUBLICS ET PRIVÉS

APPAREILS SPÉCIAUX
POUR L'ARMÉE, LES MINES ET LA MARINE

Fournisseurs de l'État, des Chemins de fer, des grandes Administrations, etc., etc.

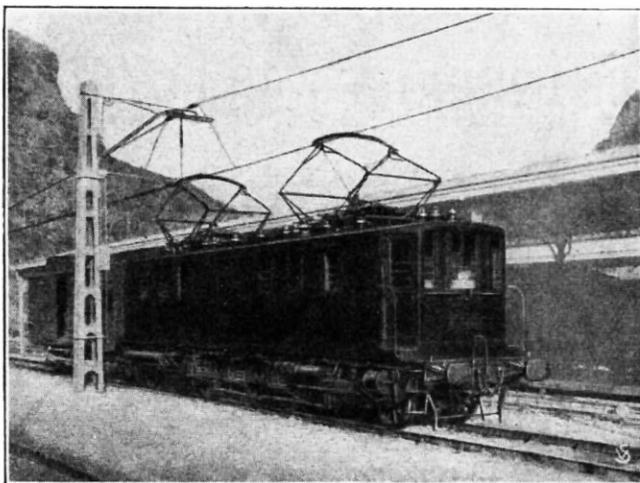
ATELIERS DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES Du NORD et de l'EST

Société Anonyme au Capital de 25 millions de francs

SIÈGE SOCIAL : 75, BOULEVARD HAUSSMANN, PARIS



Usines à JEUMONT (Nord)



Type de Locomotive construite pour la Compagnie du Midi

Puissance : 1 200/1 500 ch. — Courant monophasé : 12 000 volts, 16 périodes

En rampe de 17 ‰ par mètre { Charge remorquée en tonnes. 280 100
Vitesse en kilomètres-heure . 45 66

Dans les pentes, freinage électrique par récupération

Ateliers, Fonderie, Aciérie, Laminoir et Câblerie
à JEUMONT (Nord)

Traction électrique par courant continu et monophasé

PONTS ROULANTS. — LOCOMOTIVES. — TREUILS, etc.

MATÉRIEL DE MINES

TURBO-ALTERNATEURS. — POMPES. — VENTILATEURS, etc.

CABLES. — BOITES, TUBES, etc.

AGENCES : PARIS : 75, boul. Haussmann. — LYON : 168, avenue de Saxe. —
LILLE : 34, rue Faidherbe. — NANCY : 2, rue Grandville. — MARSEILLE : 8, rue
des Convalescents. — TOULOUSE : 20, rue Cujas. — ALGER : 45, rue d'Isly.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces
sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

XXVIII

HYGIÈNE DE LA BOUCHE ET DE L'ESTOMAC

PASTILLES Vichy - État

Après les repas deux ou trois
facilitent la digestion

La Pochette (Nouvelle Création) : 0 fr. 50

La boîte ovale 2 fr.

Le coffret de 500 grammes.. .. 5 fr.

DANS TOUTES LES PHARMACIES



ADLER MACHINE A ÉCRIRE LA PLUS PRATIQUE LA PLUS SOLIDE

LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES



20 COPIES A LA FOIS

GRAND PRIX TURIN 1911

Modèle n° 7
CLAVIER RESTREINT
30 touches, 90 caractères

Modèle n° 15
CLAVIER UNIVERSEL
46 touches, 92 caractères

Modèles n° 8, 11, 16 et 17
Ecrivent en plusieurs langues et en
différents genres d'écriture.

Modèles n° 14 et 18
"BILLING" pour comptabilité.

Modèle n° 19
Machine pour formules mathéma-
tiques, etc., 46 touches, 138 caractères.

Petit modèle
pour voyage et bureau, poids 4 k 800,
Fr. 875 », avec valise.

....

CATALOGUE GRATIS ET FRANCO

....

SOCIÉTÉ ADLER

10, Rue Vivienne, PARIS

Téléphone: CENTRAL 97-37

LE BON MICROBE QUI DÉTRUIT LES SAUTERELLES

A la suite d'observations faites depuis la plus haute antiquité, on avait remarqué qu'il existe une certaine périodicité dans les invasions des sauterelles, c'est-à-dire qu'à la suite d'un certain nombre d'années, les insectes disparaissent presque complètement pour reparaître ensuite.

On a cru que des oiseaux insectivores, des insectes parasites, ou même des champignons entomophytes peuvent être des agents de destruction des sauterelles. D'après les travaux de M. d'Hérelle, il est permis de croire que l'agent de destruction qui fait disparaître périodiquement ces insectes est un microbe.

Au cours d'une mission dans le Yucatan, M. d'Hérelle eut l'occasion d'observer une épizootie des sauterelles et de reconnaître que la maladie était d'origine bactérienne. Il isola du contenu intestinal des animaux morts un microbe dont il fit l'étude à son retour en France. Appelé par le Gouvernement argentin pour mettre à l'essai son procédé de destruction, il obtint des résultats si satisfaisants que l'on peut assurer que l'agriculture des pays tropicaux a aujourd'hui en mains un moyen absolument efficace pour combattre un de ses plus redoutables fléaux.

Le bacille découvert par M. d'Hérelle est un microbe dont la virulence pour les sauterelles, et très probablement pour d'autres insectes, peut arriver à être considérable; elle augmente par des passages successifs dans l'organisme de ces animaux et ceci est un fait important pour l'application du procédé; c'est aussi un point délicat, car il faut exalter cette virulence jusqu'à la rendre maxima. Ce résultat s'obtient en inoculant une culture du microbe à un premier insecte; après la mort de celui-ci, qui survient après un laps de temps de 24 à 48 heures, on inocule quelques gouttes du contenu intestinal de l'animal mort à un insecte sain; il meurt en un temps moindre que le premier, et, en répétant successivement ces opérations sur 10 ou 12 individus, on arrive à avoir un microbe extrêmement virulent qui tue en deux ou trois heures. Il n'y a plus alors qu'à préparer des cultures de ce dernier en bouillon ordinaire; ce sera le liquide exterminateur qu'au moyen de pulvérisateurs on répandra sur les bandes de criquets comme cela se fait avec les liquides anticryptogamiques sur les végétaux.

A la suite des résultats obtenus par M. d'Hérelle, lors de sa première mission en

Argentine, le Gouvernement argentin a décidé que cette méthode serait uniquement employée sur tout le territoire du pays sous les ordres de M. d'Hérelle. Un laboratoire spécial sera installé à Buenos-Ayres pour la préparation des cultures afin d'en permettre l'envoi dans toutes les régions du pays.

Il faut ajouter que ce microbe exterminateur n'est dangereux ni pour l'homme ni pour les mammifères et les oiseaux, rien n'est donc à craindre pour le bétail ou pour les animaux domestiques. Par contre, il cause la mort des fourmis et particulièrement de la grosse fourmi cisailleuse des tropiques, qui cause des dégâts considérables. Il tue aussi la blatte, le cafard européen et la grosse blatte américaine, ces insectes répugnants qui envahissent les endroits où sont conservées les denrées alimentaires. Enfin, quelques essais permettent de croire qu'il pourra être employé pour la destruction des chenilles qui ravagent les plantations de coton.

Le mode opératoire conseillé par M. d'Hérelle consiste à répandre sur les insectes un peu de culture du microbe; ceux qui sont directement atteints, immédiatement contaminés, meurent au bout de peu de temps; mais, auparavant, ils transportent et répandent le germe de la maladie chez leurs semblables en infectant de leurs déjections les herbes dont ceux-ci feront leur nourriture.

Il semble donc que la destruction complète des sauterelles dans une même région soit relativement facile, car le mode de contamination des insectes simplifie considérablement la tâche. Cependant, on éprouvera de la difficulté à atteindre les insectes dans leur zone d'habitat permanent, zone souvent peu explorée et dans laquelle la pénétration sera parfois très difficile.

ASTER

Moteurs à pétrole
COMPTEURS D'EAU

Volumétriques à piston rotatif
en service dans la plupart des villes
de France et de l'Étranger.

(Se méfier des imitations)

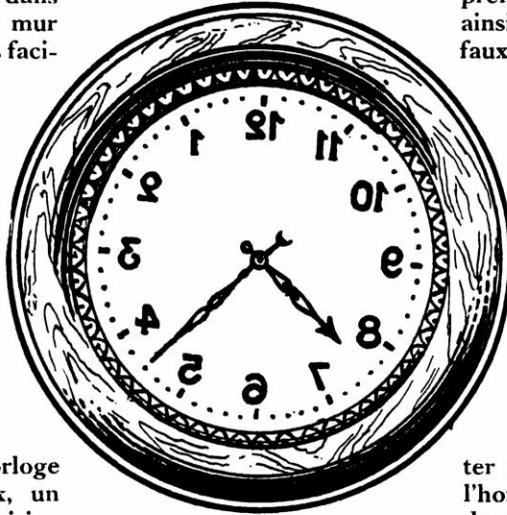
Bureaux et Usines:
102, Rue de Paris, St-Denis-sur-Seine

Pendant qu'on vous rase, lisez l'heure dans la glace

Il suffit de s'être assis une seule fois dans un fauteuil de coiffeur pour savoir qu'un cadran d'horloge aperçu dans une glace parallèle au mur qui le supporte n'est pas facilement lisible. On est exposé à de fâcheuses méprises si l'on ne tient pas compte de ce que, dans une pareille image, les chiffres des heures et les positions des aiguilles sont inversés de droite à gauche et vice versa.

Pour permettre à ses clients de lire du premier coup l'heure correcte sur une horloge suspendue derrière eux, un ingénieux coiffeur parisien a imaginé d'inverser les deux parties du cadran situées de chaque côté de son dia-

mètre vertical. Dans l'image que réfléchit la glace, les chiffres indiquant les heures prennent leur vraie place ainsi que les aiguilles, et le faux devient ainsi l'expression réelle du vrai.



Nos lecteurs pourront très simplement s'assurer du bon résultat donné par ce dispositif en plaçant notre illustration dans la position voulue pour apercevoir le cadran redressé dans une glace ou dans un petit miroir de poche.

Nous devons ajouter qu'à notre connaissance l'horloge à chiffres renversés du coiffeur chez qui nous avons pris ce croquis est un exemplaire unique. Ce modèle n'est encore fabriqué nulle part.

PNEU STEPNEY

“ Road-Grip ” (Grippe la route)

L'ANTIDÉRAPANT VÉRITABLE



*Sur toutes routes
Par tous temps*

Catalogue S franco

ROUE STEPNEY, 20, Quai de Clichy, à Clichy (Seine)

Téléphone : Wagram 20-83

Jumelles STREMBEL

INSTRUMENTS DE HAUTE PRÉCISION

Conformes à la Circulaire Ministérielle du 1^{er} Octobre 1911

Nos jumelles à prismes, instruments de **précision absolue**, remplissant exactement les conditions prescrites par la Circulaire ministérielle du 1^{er} octobre 1911, s'adressent à **tout le monde**, mais plus particulièrement à MM. les Officiers des armées de terre et de mer (active et réserve).

Elles tendent de plus en plus à se substituer aux jumelles galiléiques en raison du triple avantage qu'elles possèdent sur elles :

CHAMP — PUISSANCE — VOLUME RÉDUIT

Comme champ, elles embrassent en diamètre un espace trois fois plus grand que celui des jumelles galiléiques de même force.

Comme puissance optique (ou rapprochement de

l'objet observé), il nous a été possible d'obtenir un grossissement de **12 fois** avec une correction absolue, tandis qu'avec la même correction il est impossible d'obtenir un grossissement de plus de **6 fois** dans les jumelles galiléiques.

Comme volume, elles sont environ 3 fois moins encombrantes que les dites jumelles et leur poids est réduit de la même proportion.

Nos jumelles à prismes étant construites d'une façon excessivement robuste et les prismes logés dans une alvéole, étant solidement maintenus à leurs sommets par un croisillon métallique, aucun dérèglement n'est possible et nous les garantissons réfractaires aux variations de température, de sorte qu'elles peuvent être utilisées aussi bien en France qu'aux Colonies.

Nos instruments, qui se mettent au point de vision par une

molette centrale, sont en outre munis d'un système à charnière permettant de faire absolument coïncider les yeux de l'observateur avec les oculaires, de façon à obtenir une image parfaite.

Ils sont pourvus de bonnettes en ébonite ayant l'avantage de supprimer la désagréable sensation de froid que donnent celles en métal; la bonnette de droite possède un système compensant la différence de vision existant fréquemment entre les yeux de l'observateur.

Leurs montures en cuivre et aluminium sont recouvertes de peau de phoque cousue et les parties métalliques en sont oxydées mat.

Nous les livrons dans un **étui dur noir** dont la fermeture s'opère à l'aide d'une tirette à ressort, ledit étui est muni d'une courroie bandoulière et de passants pour le passage de la courroie du ceinturon; nous livrons en outre une petite courroie permettant de porter la jumelle en sautoir.

PRIX ET DÉSIGNATIONS :

1^{er} Modèle, diamètre des objectifs, 22 millimètres, grossissement, 8 fois, champ linéaire 100 mètres, à

1.000 mètres, clarté, diamètre d'anneau oculaire 3 millimètres, luminosité 5, relief spécifique 1 1/2, hauteur de la jumelle ouverte 102 m/m, fermée 94 m/m, poids sans étui 0 k. 475, avec étui 0 k. 725. **96 fr.**

Les modèles N^{os} 2, 3, 4 et 5 suivants, sont à effet stéréoscopique, permettant d'apprécier les différents plans en profondeur et donnant la sensation du relief de l'image observée.

2^e Diamètre des objectifs 25 millimètres, grossissement, 8 fois, champ linéaire 100 mètres à 1.000 mètres, clarté, diamètre d'anneau oculaire, 3 m/m 5, luminosité 6, relief spécifique 1 3/4, hauteur de la jumelle ouverte 133 m/m, fermée 120 m/m, poids sans étui 0 k. 600, avec étui 0 k. 900. **112 fr. 50**

3^e Diamètre des objectifs 25 millimètres, grossissement, 10 fois, champ linéaire 90 mètres à 1.000 mètres, clarté, diamètre d'anneau oculaire 3 m/m 5, luminosité 5 1/2, relief spécifique 1 3/4, hauteur de la jumelle ouverte 147 m/m, fermée 134 m/m, poids sans étui 0 k. 650, avec étui 0 k. 975. **125 fr.**

4^e Diamètre des objectifs 25 millimètres, grossissement, 10 fois, champ linéaire 85 mètres à 1.000 mètres, clarté, diamètre d'anneau oculaire 3 m/m 5, luminosité 5, relief spécifique 2, hauteur de la jumelle ouverte 147 m/m, fermée 134 m/m, poids sans étui 0 k. 650, avec étui 0 k. 975. **137 fr. 50**

5^e Diamètre des objectifs 25 millimètres, grossissement, 12 fois, champ linéaire 80 mètres à 1.000 mètres, clarté, diamètre d'anneau oculaire 3 m/m 5, luminosité 4, relief spécifique 2, hauteur de la jumelle ouverte

146 m/m, fermée 137 m/m, poids sans étui 0 k. 650 avec étui 0 k. 975. **150 fr.**

Nos modèles peuvent en outre être pourvus d'un micromètre-télémetre avec un supplément de **15 fr.** ou d'un prisme bi-réfringent pour l'appréciation des distances avec un supplément de **30 fr.**

Nous pouvons remplacer l'étui noir par un étui en cuir jaune, avec un supplément de **5 fr.**

Pour faciliter l'acquisition de nos jumelles nous accor-

donnons un **CRÉDIT DE 12 mois**

le premier versement à la réception de l'objet et ensuite chaque mois, par une traite présentée par la poste du 1 au 5, sans aucun frais pour l'acheteur.

AU COMPTANT 10 0/0 D'ESCOMPTE

Pour l'étranger et les Colonies françaises, envoi franco contre mandat-poste de la valeur de l'objet choisi, diminué de 10 0/0 d'es-compte au comptant et augmenté de 2 francs pour frais de colis postal.



FABRICATION FRANÇAISE

P. STREMBEL, Constructeur, 9, rue de Villebois-Mareuil LES SABLES D'OLONNE (Vendée) FRANCE

INVENTEURS

INDUSTRIELS — COMMERÇANTS

Désirez-vous vous garantir l'exclusivité d'exploitation de vos inventions?

Voulez-vous être certains d'adopter le mode de protection le plus efficace et le plus économique?

Adoptez-vous une marque pour distinguer vos produits de ceux de vos concurrents?

Voulez-vous que vos modèles originaux soient à l'abri des usurpations?

Consultez

L'Institut Scientifique & Industriel

IL ÉTUDIERA — CRITIQUERA — DÉPOSERA

VOS BREVETS

MARQUES DE FABRIQUE — MODÈLES

Dépôt en France et à l'Étranger
Recherches d'antériorités
Cessions — Licences
Consultations sur procès en contrefaçons

Rappeler le N° 1321
et joindre 0 fr. 10 pour recevoir
franco notre brochure guide
"La Propriété Industrielle"

**Institut
Scientifique
et
Industriel**

Fondé en 1899

8 et 10, Rue Nouvelle,
PARIS (9^e)

Directeur : Paul RENAUD,
Ingénieur-Conseil E.P.C.

Sous-Directeur :
M. DURAND-RÉVILLE



**APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES
DE HAUTE PRÉCISION**

**POUR LA PHOTOGRAPHIE
en NOIR et en COULEURS**
employez

les
**APPAREILS
Gaumont**



BLOCK-NOTES 4½×6
par rapport
à une main de femme

**BLOCK-NOTES
STÉRÉO BLOCK-NOTES
SPIDOS
STÉRÉOSPIDOS
SPIDOLETTES**

A. Dufray

Société des
Etablissements Gaumont

Société Anonyme au Capital de 4.000.000 de francs

57.59, Rue Saint-Roch,

(Av^{ue} de l'Opéra). **PARIS**. (1^{er} Arr.)



CATALOGUE 41
franco sur demande

